

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут
комп'ютерних наук та управління проектами
(повне найменування інституту, назва факультету)
Програмного забезпечення автоматизованих систем
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної (магістерської) роботи

за темою: «Удосконалення однофакторного регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів та розробка програмного забезпечення для його реалізації»

Виконав: студент 6 курсу, групи 6151м
спеціальності

121 «Інженерія програмного
забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Лупашенко С.О.
(підпис, прізвище та ініціали)

Керівник Латанська Л.О.
(підпис, прізвище та ініціали)

Рецензент Приходько С.Б.
(підпис, прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Приходько С. Б.
(підпис, прізвище та ініціали)

м. Миколаїв – 2020 р.

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

Освітній ступень Магістр

Галузь 12 «Інформаційні технології»

(шифр і назва)

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ 26 ” 10 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (МАГІСТЕРСЬКУ) РОБОТУ СТУДЕНТУ

Лупашенку Сергію Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: Удосконалення однофакторного регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів та розробка програмного забезпечення для його реалізації

керівник роботи Латанська Людмила Олексіївна, к.ф.-м. н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 26 ” жовтня 2020 року №1037-уч

2. Строк подання студентом роботи 01.12.2020 року

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст магістерської роботи (МР):

- Титульний аркуш, завдання на кваліфікаційну (магістерську) роботу, реферат (українською, англійською), зміст, перелік умовних позначень, символів, одиниць та термінів (за необхідності).
- Вступ (Актуальність теми. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Мета і завдання дослідження. Об'єкт дослідження. Предмет дослідження. Методи дослідження. Наукова новизна одержаних результатів. Практичне значення одержаних результатів. Особистий внесок здобувача. Апробація результатів досліджень. Публікації.)
- Огляд літератури за темою, обґрунтування необхідності проведення досліджень за обраною темою, вибір напрямків досліджень, мета дослідження, основні задачі дослідження
- Викладення результатів власних досліджень з висвітленням того нового, що пропонується
- Проект програмного забезпечення
- Результати досліджень та розробки проекту програмного забезпечення
- Організаційно-економічний розділ Розрахунок економічної ефективності від розробки та впровадження програмного забезпечення оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів
- Розділи з охорони праці та охорони навколишнього середовища Охорона праці, Охорона навколишнього середовища

• Висновки

• Список використаних джерел

• Додатки (технічне завдання, текст програми, опис програми, інструкція користувача, програма і методика випробувань програмного забезпечення)

5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи (МР)	Термін виконання	Примітка
1. Підготовка вступної частини МР	18.10.2020	
2. Підготовка розділу (ів) МР з огляду літератури за темою, обґрунтування необхідності проведення досліджень за обраною темою, вибір напрямів досліджень	19.10.2020	
3. Підготовка розділу (ів) МР з результатів власних досліджень	22.10.2020	
4. Підготовка розділу МР з проекту програмного забезпечення	16.11.2020	
5. Підготовка організаційно-економічного розділу	18.11.2020	
6. Підготовка розділу з охорони праці	20.11.2020	
7. Підготовка розділу з охорони навколишнього середовища	23.11.2020	
8. Підготовка розділу МР – Висновки	25.11.2020	
9. Оформлення списку використаних джерел	27.11.2020	
10. Оформлення додатків	30.11.2020	
11. Підготовка презентації МР та доповіді	01.12.2020	
12. Подання МР на попередній захист	01.12.2020	
13. Подання МР рецензенту	11.12.2020	
14. Подання на кафедру ПЗАС тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, разом з заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	14.12.2020	
15. Подання на кафедру ПЗАС електронних версії наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи (згідно Додатку до наказу ректора НУК від 19.05.2020 р. за №287-уч); презентації доповіді	18.12.2020	
16. Подання на кафедру ПЗАС письмового відгуку та рецензії на кваліфікаційну роботу	18.12.2020	

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Лупащенко Сергій Олександрович

Удосконалення однофакторного регресійного рівняння для оцінювання
трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів та
розробка програмного забезпечення для його реалізації

Випускна робота на здобуття освітнього рівня магістра зі спеціальності 121 – «Інженерія програмного забезпечення». Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. Миколаїв, 2020 р.

Обсяг роботи: 106 стор., 18 таблиць, 19 рисунків, 22 використаних джерела, 5 додатків.

Актуальність теми: Одним з основних напрямків супроводження інтернет-магазинів є наповнення каталогу. Наповнення каталогу складається з підготовки файлів з описами товарів та імпорту інформації з файлів на сайт. Трудомісткість підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів є вагомою складовою трудомісткості наповнення каталогу. Відомо, що існуючі методи та моделі оцінювання трудомісткості робіт мають ряд недоліків і найбільший з них – це недостатня точність, яка приводить до втрати прибутку. Саме тому виникає необхідність удосконалення підходів до оцінювання трудомісткості робіт.

Мета і завдання дослідження: Метою роботи є підвищення достовірності оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів. Завдання дослідження: аналіз існуючих методів та моделей оцінювання трудомісткості; удосконалення рівняння регресії для оцінювання трудомісткості; перевірка адекватності отриманого нелінійного регресійного рівняння; розробка ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів за розробленою методикою.

Об'єкт дослідження: процес оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів.

Предмет дослідження: однофакторне регресійне рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів.

Методи дослідження: при проведенні досліджень використовувались методи теорії ймовірностей, математичної статистики та регресійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів: удосконалено регресійне рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, що дозволило отримати більш точну оцінку трудомісткості.

Практичне значення одержаних результатів: програмне забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, яке розроблене в рамках магістерської роботи, дозволило автоматизувати та скоротити час відповідних розрахунків, а також підвищити точність та достовірність оцінювання.

Апробація результатів досліджень: результати досліджень, викладених у роботі, були оприлюднені на Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ (ITMAS – 2020)» (м. Миколаїв, 26-28 жовтня 2020).

Ключові слова: НЕЛІНІЙНЕ РЕГРЕСІЙНЕ РІВНЯННЯ, ТРУДОМІСТКІСТЬ, ПІДГОТОВКА ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ, ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН, НАПОВНЕННЯ КАТАЛОГУ.

ABSTRACT

Lupashchenko Serhii

Improvement of the one-factor regression equation for estimating effort of preparing files with product descriptions for online stores and developing the software for its implementation

Major's thesis for gaining the educational level of major in 121 – «Software engineering». Admiral Makarov National University of Shipbuilding. Mykolaiv, 2020.

The work contains: 106 pages, 18 tables, 19 figures, 22 references, 5 appendices.

Relevance of the topic: One of the main directions of maintenance of online stores is filling the catalog. Filling the catalog consists of preparing files with descriptions of goods and importing information from the files on the site. The complexity of preparing product description files is a significant part of the complexity of filling a catalog. It is known that the existing methods and models of estimating the complexity of work have a number of disadvantages and the biggest of them is insufficient precision that leads to loss of profit. That is why there is a need to improve approaches to assessing the complexity of work.

Purpose and tasks of the research: Метою роботи є підвищення надійності оцінки складності підготовки файлів з описом товарів для інтернет-магазинів. Цілі дослідження: аналіз існуючих методів та моделей оцінки інтенсивності праці; вдосконалення рівняння регресії для оцінки складності; перевірка адекватності отриманого рівняння нелінійної регресії; розробка програмного забезпечення для оцінки складності підготовки файлів з описами товарів для Інтернет-магазинів за розробленою методологією.

Object of research: The process of evaluating of preparing files with descriptions of goods for online stores.

Subject of research: one-factor regression equation to estimate the complexity of preparing files with product descriptions for online stores.

Methods of research: the methods of probability theory, mathematical statistics and regression analysis were used in the research.

Scientific novelty of the obtained results: improved regression equation for estimating the complexity of preparing files with descriptions of goods for online stores, which allowed to obtain a more accurate estimate of the complexity.

The practical value of the results: software to evaluate the complexity of preparing files with descriptions of goods for online stores, which was developed in the master's work, allowed to automate and reduce the time of relevant calculations, as well as to improve the accuracy and reliability of the assessment.

Approbation of study results: The results of the research presented in the work were published at the All-Ukrainian scientific-practical Internet conference "INFORMATION TECHNOLOGIES: MODELS, ALGORITHMS, SYSTEMS (ITMAS - 2020)" (Mykolaiv, October 26-28, 2020).

Keywords: NONLINEAR REGRESSION EQUATION, DIFFICULTY, PREPARATION OF FILES WITH PRODUCT DESCRIPTIONS, ONLINE STORE, CATALOG FILLING.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ОСНОВНІ НАПРЯМКИ СУПРОВОДЖЕННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ ТА ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ З КАТАЛОГОМ ТОВАРІВ.....	11
1.1 Основні напрямки супроводження інтернет-магазинів.....	11
1.2 Технологія роботи з каталогом товарів інтернет-магазинів.....	12
2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ РОБІТ.....	14
2.1 Існуючі методи та моделі оцінювання трудомісткості робіт.....	14
2.2 Перевірка якості рівняння регресії для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів	18
2.3 Обґрунтування необхідності проведення досліджень.....	20
3 УДОСКОНАЛЕННЯ РЕГРЕСІЙНОГО РІВНЯННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	21
3.1 Побудова удосконаленого однофакторного регресійного рівняння оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет- магазинів	22
3.2 Постановка задачі на розробку ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів	31
4 ПРОЕКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	33
4.1 Ескізний проект програмного забезпечення для оцінювання трудо- місткості підготовки файлів з описами товарів.....	33
4.1.1 Розробка діаграми варіантів використання програмного забезпечення.....	33
4.1.2 Специфікації варіантів використання ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	36
4.1.3 Діаграма діяльності ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	40
4.1.4 Концептуальна модель даних ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	42

4.1.5 Проект користувацького інтерфейсу ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	43
4.2 Технічний проект програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	44
4.2.1 Статична модель ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	44
4.2.2 Динамічна модель програмного забезпечення.....	46
4.3 Робочий проект програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів	48
4.3.1 Обґрунтування вибору мови програмування та засобів розробки програмного забезпечення.....	48
4.3.2 Кодування ПЗ для оцінювання трудомісткості розбирання списку товарів.....	49
4.3.3 Тестування основних модулів програмного забезпечення.....	49
4.3.4 Випробування ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів	51
5 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	53
6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІД РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	55
6.1 Опис впроваджуваної підсистеми.....	55
6.2 Розрахунок витрат на створення й експлуатацію програмного комплексу...	55
6.3 Розрахунок економічної ефективності розробки і впровадження підсистеми оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів	59
6.4 Висновки.....	60
7 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	61
7.1 Вступ.....	61
7.2 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів в офісі комп'ютерної фірми.....	61
7.3 Розрахунок системи штучного освітлення в офісі комп'ютерної фірми.....	63

7.4 Розробка заходів по зменшенню дії небезпечних і шкідливих факторів...	66
8 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	72
8.1 Аналіз існуючої проблеми необхідності охорони навколишнього середовища.....	72
8.2 Забруднення навколишнього середовища офісом комп'ютерної фірми.....	74
8.3 Розробка заходів щодо зменшення забруднення.....	76
ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80
ДОДАТОК А –ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	82
ДОДАТОК Б – ОПИС ПРОГРАМИ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	89
ДОДАТОК В – ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	92
ДОДАТОК Г – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ПЗ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	95
ДОДАТОК Д – ТЕКСТ ПРОГРАМИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ	97

ВСТУП

Актуальність теми. Інтернет-магазин – динамічний web-продукт, який постійно змінюється і поліпшується для стимуляції аудиторії до покупки [1].

Обслуговування сайту інтернет-магазину фахівцями, які регулярно підтримують його не тільки в робочому, а й в актуальному стані, є важливим заходом в забезпеченні його конкурентоспроможності. Супроводження інтернет-магазину означає його технічне і візуальне оновлення для збереження актуальності.

Ціна на супроводження інтернет-магазину суттєво поступається тому прибутку, який отримується завдяки його неперервній активності і чутливості до потреб клієнта, що досягаються завдяки аналізу і підтримці сайту [2].

Одним з основних напрямків супроводження інтернет-магазинів є наповнення каталогу.

Наповнення каталогу складається з наступних етапів:

- підготовки файлів з описами товарів (зазвичай в excel);
- імпорту інформації з файлів на сайт.

Файли формуються по категоріям товарів. Товари в файлі однозначно визначаються ключами (наборами характеристик). Для кожного товару задаються: назва, загальний опис, характеристики, ілюстрації. Інформація про товари повинна підтримуватися на сайті в актуальному стані.

Трудомісткість наповнення каталогу є вагомою складовою трудомісткості супроводження інтернет-магазину. Існують різні методи та моделі для оцінки трудомісткості робіт. Їх можна поділити на дві основні групи: алгоритмічні та неалгоритмічні [3,4]. Неалгоритмічні моделі покладаються на використання попередньо визначених схем та принципів або на думку кваліфікованих експертів. Алгоритмічні моделі базуються на певних математичних моделях.

Відомо, що існуючі моделі оцінки трудомісткості робіт мають ряд недоліків і найбільший з них – це недостатня точність, яка приводить до

втрати прибутку. Саме тому виникає необхідність удосконалення математичних моделей для оцінювання трудомісткості робіт.

Існуючі регресійні моделі для оцінювання трудомісткості в більшості випадків використовують лінійне рівняння регресії [5]. Проте вихідні дані для оцінювання трудомісткості, в тому числі і підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, як правило, не мають нормального розподілу і зв'язки між цими даними не завжди є лінійними [6]. Тому нормалізація емпіричних даних та побудова нелінійного рівняння регресії для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів дозволять підвищити точність оцінювання трудомісткості, що робить задачу актуальною.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є підвищення достовірності оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати існуючі моделі оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів;
- обґрунтувати необхідність удосконалення регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів;
- обрати в якості нормалізуючого перетворення для емпіричних даних, отриманих із попередньо виконаних робіт по підготовці файлів з описами товарів, натуральний логарифм;
- нормалізувати отримані емпіричні дані;
- перевірити нормалізовані дані на викиди;
- побудувати лінійне рівняння регресії, довірчий інтервал та інтервал прогнозування для нормалізованих даних;
- перейти від лінійної регресії до нелінійної та побудувати рівняння регресії, довірчий інтервал та інтервал прогнозування для вихідних даних;
- побудувати лінійне рівняння регресії, довірчий інтервал і інтервал прогнозування для нього без нормалізації даних в припущенні про нормальність вихідних даних;

- виконати порівняння лінійної моделі з отриманою нелінійною;
- розробити ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів за розробленою методикою.

Об’єктом дослідження є процес оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів.

Предметом дослідження є регресійне рівняння оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач були застосовані методи теорії ймовірностей, математичної статистики та регресійного аналізу.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в удосконаленні регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, що дозволило отримати більш точну оцінку трудомісткості.

Практичне значення отриманих результатів. Програмне забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, яке розроблене в рамках магістерської роботи, дозволило автоматизувати та скоротити час відповідних розрахунків, а також підвищити точність та достовірність оцінювання.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційна робота є самостійно виконаною працею. Усі результати, викладені у роботі, отримані автором особисто. У тезах доповіді [7], написаних у співавторстві, здобувачу належить побудова нелінійної регресійної моделі.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень, викладених у роботі, були оприлюднені на Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ (ITMAS – 2020)» (м. Миколаїв, 26-28 жовтня 2020).

Публікації. Основні результати магістерської роботи викладено у 1 науковій праці – тезах конференції [7].

1 ОСНОВНІ НАПРЯМКИ СУПРОВОДЖЕННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ ТА ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ З КАТАЛОГОМ ТОВАРІВ

1.1 Основні напрямки супроводження інтернет-магазинів

Інтернет-магазин – динамічний web-продукт, який постійно змінюється і поліпшується для стимуляції аудиторії до покупки [1]. Успішний на старті інтернет-магазин, незважаючи на високу вартість робіт з його створення, не може роками залучати покупців, ігноруючи сучасні напрацювання, зміни алгоритмів роботи пошукових систем, новинки ринку web-технологій, нове програмне забезпечення та інші доступні ресурси [8].

Обслуговування сайту інтернет-магазину фахівцями, які регулярно підтримують його не тільки в робочому, а й в актуальному стані, є важливим заходом в забезпеченні його конкурентоспроможності. Супроводження інтернет-магазину означає його технічне і візуальне оновлення для збереження актуальності.

Ціна на супроводження інтернет-магазину суттєво поступається тому прибутку, який отримується завдяки його неперервній активності і чутливості до потреб клієнта, що досягаються завдяки аналізу і підтримці сайту [2].

Основними напрямками супроводження інтернет-магазинів є:

- технічна підтримка;
- наповнення каталогу;
- доробка дизайну;
- підвищення юзабіліті сайту.

Технічна підтримка інтернет-магазину включає:

- підтримку працездатності сайту 24 години на добу;

- усунення виниклих проблем, неполадок, помилок адміністративної частини та частини, призначеної для користувача;

- відновлення працездатності сайту після вірусної атаки.

Наповнення каталогу товарів інтернет-магазину включає:

- роботу з фотографіями та відео про товари;
- підготовку текстів про товари;
- додавання фотографій, відео і тексту на сайт.

Доопрацювання дизайну інтернет-магазину включає:

- додавання нових блоків зі знижками і акціями;
- оновлення елементів дизайну;
- зміну кольорів.

Підвищення юзабіліті сайту включає:

- аналіз поведінки відвідувача на сайті і виявлення проблем;
- розробку нових рішень для підвищення активності та зручності користувача;
- модернізацію структури магазину;
- додавання нових модулів, що роблять процес вибору товару більш зручним.

1.2 Технологія роботи з каталогом товарів інтернет-магазинів

Розглянемо один з напрямків супроводження інтернет-магазину – наповнення каталогу товарів.

Число замовлень багато в чому буде залежати від якості товарних описів. Якщо в описах містяться помилки, неточності або просто вони неякісно виконані, то користувачі можуть залишити сайт. А якщо опис містить детальну інформацію, технічні характеристики, якісні фотографії з різних ракурсів і відеоогляд, то ймовірність покупки товару зростає багаторазово.

Також важливим моментом, який може суттєво вплинути на успішність роботи інтернет-магазину, є актуальність розміщеної інформації. Наявність товару, ціна, асортимент, акційні пропозиції, залишок товарних пропозицій – всі ці дані слід регулярно оновлювати. Якщо випустити з уваги ці дані, то можна втратити частину клієнтів.

Змінити картину замовлень може і оригінальний підхід до представлення інформації в каталозі.

Основними вимогами до наповнення каталогу є:

- скоротити часові та фінансові витрати на операцію;
- швидко розпочати продаж нових товарів.
- зробити сторінки товарів, які вже продаються, більш інформативними та цікавими для потенційних покупців.

Наповнення каталогу складається з наступних етапів:

- підготовки файлів з описами товарів (зазвичай в excel);
- імпорту інформації з файлів на сайт.

Файли формуються по категоріям товарів. Товари в файлі однозначно визначаються ключами (наборами характеристик). Для кожного товару задаються: назва, загальний опис, характеристики, ілюстрації.

Після підготовки файлу з описами товарів, відбувається імпорт товарів на сайт. При цьому:

- якщо в файлі були нові товари, то вони будуть додані на сайт;
- для вже наявних на сайті товарів імпортується та оновлюється з файлу інформація, яка зазначена в опціях. Інша інформація оновлюватися не буде.

Робота присвячена визначенню трудомісткості підготовки файлів з описами товарів, а саме: дослідженню залежності трудомісткості підготовки опису товарів від кількості ключів.

2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ РОБІТ

2.1 Існуючі методи та моделі оцінювання трудомісткості робіт

Методи і моделі оцінювання трудомісткості робіт можна розділити на дві групи: неалгоритмічні та алгоритмічні [3, 4].

Неалгоритмічні методи. Сутність неалгоритмічних методів полягає в тому, що при оцінці трудомісткості робіт використовуються певні схеми і принципи, а не математичні формули. До цих методів належать такі:

- Price-to-win. Метод ґрунтується на принципі «клієнт завжди правий». Суть методу полягає в тому, що незалежно від передбачуваних реальних витрат на роботу, оцінка вартості коригується відповідно до побажань замовника. Price-to-win фактично є політикою проведення переговорів з клієнтом, тому часто застосовується компаніями, які не мають коштів для якісної оцінки роботи. Застосування методу може мати для виконавців наступні негативні наслідки: брак ресурсів для виконання роботи, невиконання термінів і як результат – втрата контракту або банкрутство [3].

- Оцінка за Паркінсоном. Метод ґрунтується на принципі: «Обсяг роботи зростає в тій мірі, в якій це необхідно, щоб зайняти час, виділений на її виконання» [9]. Принцип був вперше висловлений С.Н. Паркінсоном і описував природу взаємодії бюрократичної системи в адміністративних інститутах, відображаючи процес неефективного використання ресурсів. В застосуванні до підготовки опису товарів, принцип Паркінсона використовується у вигляді такої схеми: щоб підвищити продуктивність праці, необхідно зменшити час, відведений на роботу [9].

- Експертна оцінка. Метод ґрунтується на принципі експертної оцінки. Цей метод найчастіше застосовується до робіт, що мають справу з інноваційними завданнями або базуються на нових, інноваційних технологіях. У цьому випадку не існує достатньої кількості емпіричних даних для оцінки трудомісткості. Для визначення трудомісткості певної роботи група досвідчених експертів дає свої оцінки (кожен експерт свою) і за допомогою них формується інтегрована консенсусна оцінка [10].

Основним недоліком методів експертного оцінювання є наявність так званого «людського» фактору. Ми не можемо повністю довіряти інформації, отриманої від експерта, через її суб'єктивність. Це зумовлено неформалізованістю критеріїв, через що важко достовірно встановити кваліфікацію того чи іншого експерта. Також ми не можемо бути повністю впевнені у відсутності у них певних упередженостей.

- Оцінка за аналогією. Будучи різновидом експертної оцінки, часто виділяється в окремий метод. Метод ґрунтується на принципі аналогії. Оцінка за аналогією, як і алгоритмічні моделі, використовує емпіричні дані про характеристики завершених робіт. Ключова відмінність полягає в тому, що алгоритмічні моделі використовують ці дані для калібрування параметрів моделей, а метод оцінки за аналогією з допомогою емпіричних даних дозволяє відібрати схожі роботи. Схема оцінки, заснованої на зазначеному принципі, складається з декількох етапів. На першому етапі здійснюється збір даних по роботі. На основі експертної оцінки проводиться відбір характеристик, за якими будуть порівнюватися роботи. Наступний етап включає в себе пошук і аналіз робіт, які «аналогічні» з оцінюваною роботою. Результатом даного етапу є, як правило, кілька робіт, що мають найменші відмінності в чисельних значеннях від оцінюваної роботи [10].

Алгоритмічні моделі [3, 4, 11, 12]. Модель оцінки трудомісткості являє собою одну або кілька функцій, які описують залежність між характеристиками роботи і її трудомісткістю. Моделі поділяють по типу функцій, що використовуються, на лінійні та нелінійні, по історичності даних

на емпіричні та аналітичні. Серед алгоритмічних моделей найбільш часто використовуються: метод PERT, регресійні моделі та нейронні мережі, генетичні алгоритми.

- Метод PERT (Progress Evaluation and Review Technique – метод оцінки та перегляду планів). Також цей метод відомий під назвою метод оцінювання по трьом точкам. Він полягає в усередненні трьох оцінок – найбільш вірогідної, оптимістичної і песимістичної – з метою отримання сукупної середньої оцінки трудомісткості роботи. По-перше, необхідно дізнатися у відповідального виконавця завдання, а можливо, і у одного-двох експертів, скільки часу знадобиться для виконання даного завдання в кращому випадку, тобто якщо в ході його виконання не виникне ніяких проблем. По-друге, поцікавитися їх думкою про час виконання даного завдання в звичайному випадку. І, нарешті, з'ясувати, що вони прогнозують в найгіршому випадку, тобто якщо станеться найгірше, що тільки може статися. Потім виконується усереднення кожної групи оцінок та знаходиться результуюча оцінка за методом:

оцінка за методом PERT = (оптимістична + (4 x найбільш ймовірна) + песимістична) / 6.

До найбільш ймовірної оцінки застосовується чотириразовий ваговий коефіцієнт (в порівнянні з іншими оцінками), оскільки він представляє середню оцінку. Методика PERT є універсальним інструментом оцінки будь-якої з характеристик. У ній поєднуються як експертні думки, так і математична основа, яка дозволяє нівелювати можливі ризики крайніх оцінок. Інколи експерти не беруть участь в оцінюванні, а три типи оцінок отримуються іншими методами.

- Нейронні мережі – системи, що здатні до самонавчання та імітують діяльність людського мозку; інструмент пошуку закономірностей, прогнозування, якісного аналізу. Нейронна мережа – це дуже потужна та швидка техніка, що може бути використана не лише для передбачення відомих даних, а й для невідомої інформації.

- Генетичні алгоритми. Розглянемо використання генетичного алгоритму для оцінювання трудомісткості роботи.

В його основі лежить ідея поділу загальної задачі на фіксовану та динамічну складові. При розв'язку фіксованої частини абстрагуються від багатьох факторів та використовують більш простий метод визначення трудоемкості. Динамічна частина – це оцінка ресурсів, які необхідні для усунення проблем, які виникли через використання спрощеної моделі. Виявилося, що ці дефекти живуть та розвиваються подібно біологічним популяціям, на які впливає оточуюче середовище – співробітники зі своїми показниками продуктивності. Дефекти мутують (з'являються нові властивості), скрещуються між собою, породжуючи нові, підлягають відбору і т.п. Ця теорія дозволяє створити дуже точну модель еволюції проекту та обчислити необхідний додатковий час.

- Регресійні моделі. Під регресією розуміється залежність однієї випадкової величини від іншої випадкової величини. Такий процес побудови математичних залежностей між факторною (факторними) ознакою та залежною змінною дозволяє не тільки визначити наявний тісний зв'язок між даними показниками (що вирішується за допомогою кореляційного аналізу), але й прогнозувати одну (залежну) змінну (y) на основі іншої (інших) змінної (x). В залежності від кількості факторів розрізняють одно та багатofакторні регресії. Регресійна модель представляється у вигляді математичної функції. В залежності від виду функції регресійні моделі поділяються на лінійні та нелінійні.

Основними етапами регресійного аналізу являються наступні: математична формалізація моделі, оцінювання параметрів моделі, перевірка адекватності моделі, аналіз та інтерпретація результатів

Більшість з наведених вище моделей мають суттєві недоліки. Саме тому виникає необхідність покращення математичних моделей оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів .

В роботі буде виконано удосконалення регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів

2.2 Перевірка якості рівняння регресії для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів

Для аналізу загальної якості лінійної регресії використовують коефіцієнт детермінації R^2 [13, 14]:

$$R^2 = 1 - \left(\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 / \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right), \quad (2.1)$$

де y_i – емпіричне значення y ;

\hat{y}_i – розрахункове значення y ;

$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ – середнє значення випадкової величини y .

Цей коефіцієнт показує, яка частина загальної варіації залежної (результативної) ознаки (y) обумовлена варіацією незалежної (факторної) ознаки (x), що включена в регресійну модель.

Із формули випливає, що чим менше відхилення розрахункових значень від фактичних, тим менше дріб, і тим ближче значення коефіцієнта детермінації до 1. Тому вважається, що чим ближче значення коефіцієнта детермінації до 1, тим краще модель описує емпіричні дані.

При значенні $R^2 \geq 0,5$ можна вважати, що дана модель є прийнятною, при $R^2 \geq 0,8$ – достатньо ефективною.

Також якість знайденого рівняння регресії можемо перевіряти за допомогою суми квадратів відхилень S_y [15]:

$$S_y = \sum_{i=1}^n [y_i - f(x_i)]^2, \quad (2.2)$$

де y_i – емпіричне значення y ;

$f(x_i)$ – розрахункове значення згідно рівняння регресії.

Чим менше значення S_y , тим краща якість отриманого рівняння регресії. Різниця відхилення підноситься до квадрату для того, щоб відхилення різних знаків не гасили одне одного. Якщо будується декілька моделей, то знаходиться S_y для кожної з них і обирається модель з меншим S_y .

Найбільш часто для вимірювання точності оцінки використовуються середня величина відносної похибки *MMRE* (Mean Magnitude Relative Error) та рівень прогнозування *PRED(l)* (Prediction Within x). Обидві ці оцінки базуються на значенні відхилення відносної похибки *MRE_i* (Magnitude of Relative Errors).

Величина *MRE_i* обчислюється за формулою:

$$MRE_i = \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|, \quad (2.3)$$

де \hat{y}_i – розраховане за рівнянням регресії значення y ;

y_i – емпіричне значення y .

MMRE обчислюється за формулою:

$$MMRE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N MRE_i \quad (2.4)$$

PRED(l) обчислюється за формулою:

$$PRED(l) = \frac{k}{N}, \quad (2.5)$$

де k – кількість MRE_i , які $\leq l$.

2.3 Обґрунтування необхідності проведення досліджень

Виконаний аналіз існуючих методів та моделей оцінки трудомісткості робіт показав, що вони мають ряд недоліків і найбільший з них – це недостатня точність, яка приводить до втрати прибутку. А отже є необхідність дослідити способи побудови математичної моделі, яка б покращила достовірність передбачення та дала змогу швидко та надійно оцінити трудомісткість робіт.

Існуючі регресійні моделі для оцінювання трудомісткості в більшості випадків використовують лінійне рівняння регресії [5]. Проте вихідні дані для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, як правило, не мають нормального розподілу і зв'язки між цими даними не завжди є лінійними [6]. Саме тому розроблювана математична модель також повинна враховувати нелінійність зв'язків між емпіричними даними та використовувати їх нормалізацію.

З УДОСКОНАЛЕННЯ РЕГРЕСІЙНОГО РІВНЯННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

Для побудови нелінійних регресійних моделей можна використовувати методи простого перебору або нормалізуючих перетворень.

Метод простого перебору полягає у задаванні різних видів рівняння регресії, з яких потім, використовуючи певні критерії, обирається найкраще наближення. Недоліком цього методу є великий обсяг необхідних обчислень, що зумовлює великі часові затрати. Основний недолік цього методу – великі затрати часу за рахунок великої кількості обчислень.

Метод нормалізуючих перетворень полягає в пошуку перетворення, яке дозволить перейти від вихідних негаусівських випадкових величин до гаусівських випадкових величин. Для цього перетворення будується лінійне регресійне рівняння, яке за допомогою обраного нормалізуючого перетворення перетворюється в нелінійну модель.

Саме метод нормалізуючих перетворень дозволяє нам працювати з даними, які мають нелінійну залежність, і саме тому було прийняте рішення про його використання. Для нормалізації даних було обрано перетворення натурального логарифму.

Аналіз існуючих методів для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів показав, що розроблювана модель відповідає вимогам та зумовлює пришвидшення та спрощення виконання необхідних розрахунків. Ці вимоги стосуються факторів, які використовуються для побудови моделі [16].

Для побудови моделі оцінки трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів будуть використовуватися наступні фактори:

- кількість ключів;
- трудомісткість підготовки файлів з описами товарів.

3.1 Побудова удосконаленого однофакторного регресійного рівняння оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів

Нелінійне регресійне рівняння використовує параметричне оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів на основі наступних факторів:

- кількість ключів (X);
- трудомісткість підготовки файлів з описами товарів (Y).

Тому трудомісткість підготовки файлів з описами товарів може бути розрахована як функція від одного фактору:

$$Y = f(X) \quad (3.1)$$

Емпіричні дані для виконання розрахунків наведені в таблиці 3.1.

№	Y (люд/год)	X (ключів)
1	2	3
1	13	3
2	15	4
3	11	3
4	20	4
5	25	6
6	27	4
7	29	5
8	29	6
9	30	7
10	31	6
11	33	6
12	34	7
13	34	6
14	37	5
15	39	6
16	40	7
17	42	5

Продовження табл. 3.1

1	2	3
18	44	6
19	45	6
20	45	7
21	47	6
22	51	9
23	54	8
24	60	8
25	75	11
26	99	11
27	91	9
28	116	14
29	150	16
30	220	21

Розподіл Y , X не є гаусівським. Це було перевірено шляхом підрахунку χ^2 критичного. Це означає, що для побудови нелінійної регресійної моделі необхідно виконати нормалізацію емпіричних даних [17].

Нормалізацію емпіричних даних було виконано за допомогою натурального логарифму. В результаті було отримано нормалізовані величини Z_Y та Z_X .

Нормалізовані дані перевірялися на викиди з застосуванням квадрату відстані Махаланобіса, тестової статистики та критерію Фішера. Викидів знайдено не було.

Емпіричний розподіл для вибірки Y представлено на рис. 3.1.а, а її нормалізований розподіл представлено на рис. 3.1.б.

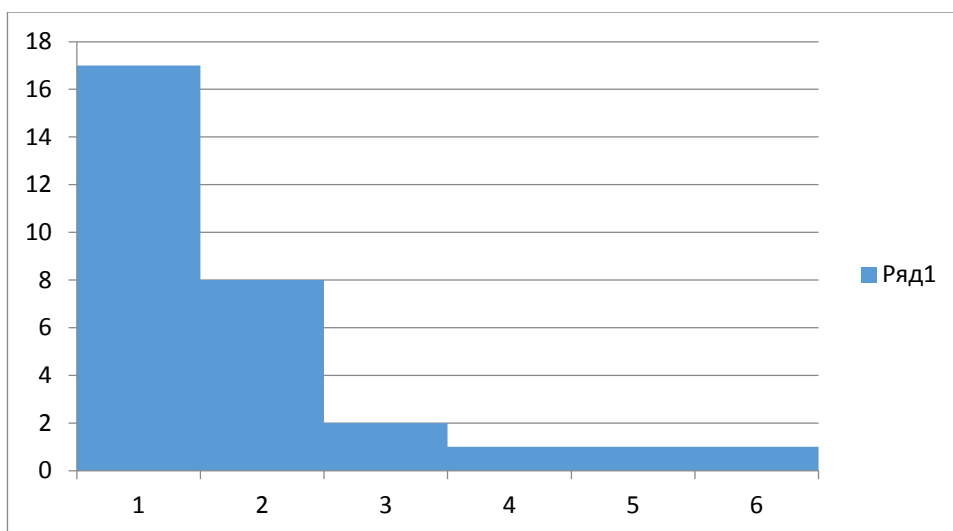


Рисунок 3.1.а – Емпіричний розподіл для вибірки Y

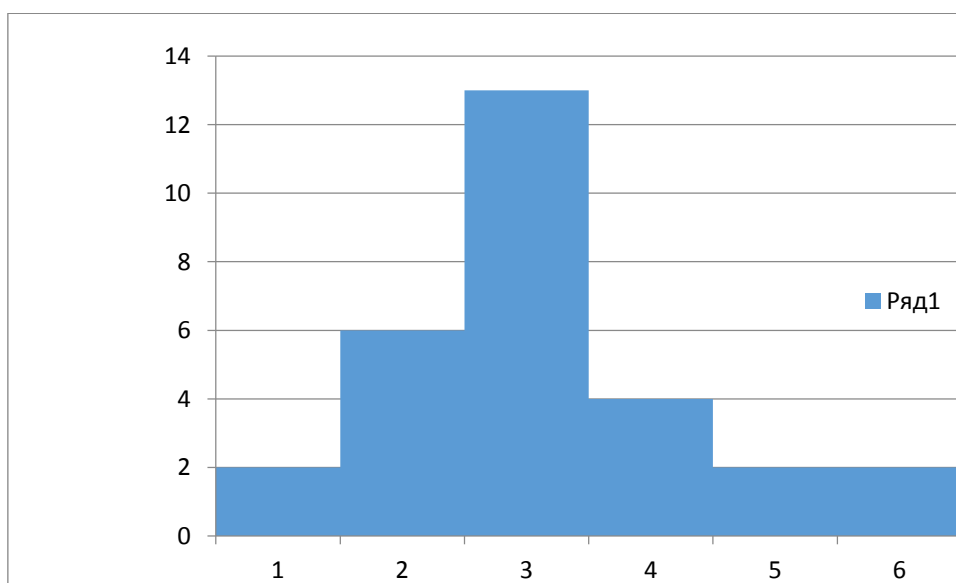


Рисунок 3.1.б – Нормалізований розподіл для вибірки Y

Емпіричний розподіл для вибірки X представлено на рис. 3.2.а, а її нормалізований розподіл представлений на рис. 3.2.б.

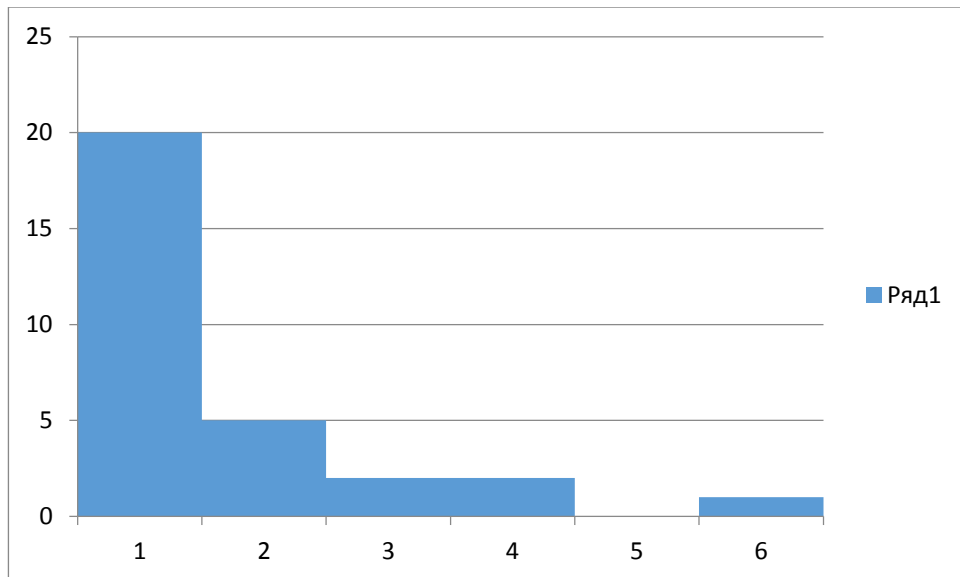


Рисунок 3.2.а – Емпіричний розподіл для вибірки X

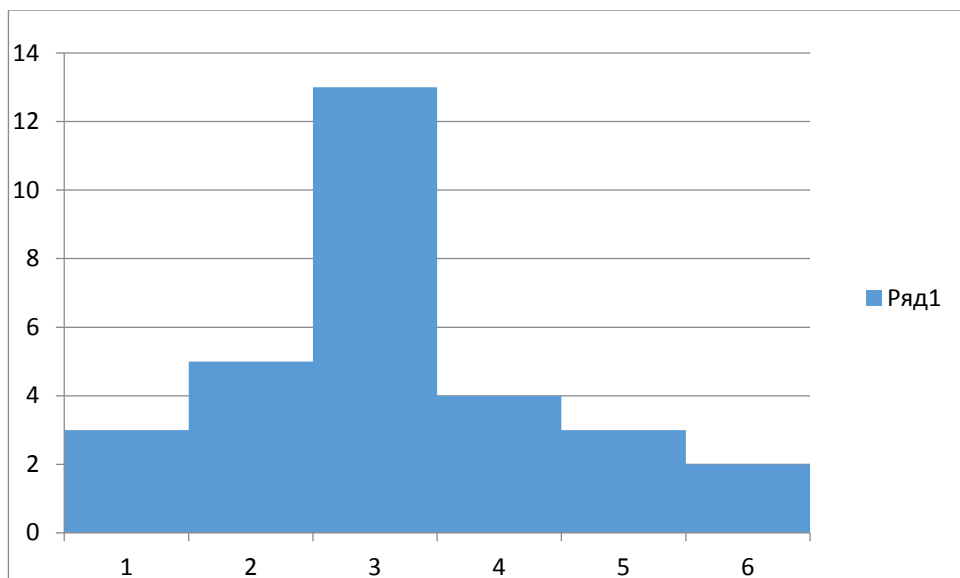


Рисунок 3.2.б – Нормалізований розподіл для вибірки X

Нелінійна регресія будується на основі лінійного рівняння регресії. Лінійне рівняння регресії з двома параметрами виглядає наступним чином [18]:

$$Z_Y = b_0 + b_1 Z_X \quad (3.2)$$

Значення коефіцієнтів були розраховані за методом найменших квадратів:

$$b_1 = 0,6283, b_0 = -0,4458.$$

Отримали рівняння:

$$Z_Y = -0,4458 + 0,6283Z_X.$$

Після виконання нормалізації емпіричних даних та отримання лінійної регресійної моделі, можна побудувати довірчий інтервал для цієї моделі за формулою (3.3) [19]:

$$Z_y = \hat{Z}_y \pm t_{\alpha/2, \vartheta} S_{Z_y} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (3.3)$$

$$\text{де } S_{Z_y} = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_1^n (y_i - \hat{y}_i)^2};$$

$t_{\alpha/2, \vartheta}$ – квантіль t-розподілу Стюдента.

Далі будемо інтервал прогнозування для цієї моделі за формулою (3.4)

:

$$Z_y = \hat{Z}_y \pm t_{\alpha/2, \vartheta} S_{Z_y} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (3.4)$$

$$\text{де } S_{Z_y} = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_1^n (y_i - \hat{y}_i)^2};$$

$t_{\alpha/2, \vartheta}$ – квантіль t-розподілу Стюдента.

Далі необхідно перейти до вихідних емпіричних даних [20]. Для цього застосуємо формули зворотного перетворення (3.5-3.7) для функції і для верхньої (Z_{max}) та нижньої (Z_{min}) границь довірчого інтервалу та інтервалу прогнозування лінійної регресії та отримаємо функцію і верхню та нижню границі довірчого інтервалу та інтервалу прогнозування для нелінійної регресійної моделі оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів (Y , Y_{max} та Y_{min} відповідно):

$$Y = e^{\hat{Z}_y} \quad (3.5)$$

$$Y_{max} = e^{Zy_{max}} \quad (3.6)$$

$$Y_{min} = e^{Zy_{min}} \quad (3.7)$$

Нелінійне регресійне рівняння оцінювання трудомісткості набуде вигляду:

$$Y = e^{b_0} * X^{b_1}.$$

Після підстановки

$$\hat{Y} = e^{-0,4458} * X^{0,6283}.$$

В табл. 3.2 знаходяться результати виконаних розрахунків по інтервалам: довірчі інтервали, інтервали прогнозування та результати прогнозу для вихідних ненормалізованих даних у припущенні про їх нормальність ($Y = 2,8767 + 0,0856X$).

Таблиця 3.2 – Довірчі інтервали, інтервали прогнозування та результати прогнозу для вихідних даних

№ п / п	Результат прогнозу (ненорм)	Нижня границя довірчого інтервалу (ненорм)	Верхня границя довірчого інтервалу (ненорм)	Нижня границя інтервалу прогнозув. (ненорм)	Верхня границя інтервалу прогнозув. (ненорм)
1	2	3	4	5	6
1	3,9890	3,4337	4,5442	1,7019	6,2760
2	4,1601	3,6173	4,7028	1,8787	6,4415
3	3,8178	3,2497	4,3860	1,5249	6,1108
4	4,5879	4,0747	5,1011	2,3193	6,8565
5	5,0157	4,5294	5,5020	2,7582	7,2732
6	5,1868	4,7104	5,6633	2,9333	7,4403
7	5,3579	4,8908	5,8251	3,1081	7,6078
8	5,3579	4,8908	5,8251	3,1081	7,6078
9	5,4435	4,9808	5,9062	3,1954	7,6917
10	5,5291	5,0707	5,9875	3,2826	7,7756
11	5,7002	5,2499	6,1505	3,4568	7,9436
12	5,7857	5,3393	6,2322	3,5437	8,0277
13	5,7857	5,3393	6,2322	3,5437	8,0277
14	6,0424	5,6064	6,4785	3,8043	8,2806
15	6,2136	5,7836	6,6435	3,9776	8,4495
16	6,2991	5,8719	6,7263	4,0641	8,5341
17	6,4702	6,0462	6,8942	4,2370	8,7034

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
18	6,6414	6,2251	7,0576	4,4096	8,8731
19	6,7269	6,3140	7,1398	4,4958	8,9580
20	6,7269	6,3140	7,1398	4,4958	8,9580
21	6,8980	6,4907	7,3054	4,6679	9,1281
22	7,2403	6,8393	7,6413	5,0113	9,4692
23	7,4970	7,0964	7,8975	5,2681	9,7258
24	8,0103	7,5996	8,4210	5,7796	10,2411
25	9,2938	8,8025	9,7850	7,0468	11,5407
26	11,3472	10,6315	12,0630	9,0408	13,6537
27	10,6627	10,0297	11,2958	8,3806	12,9449
28	12,8018	11,8965	13,7071	10,4296	15,1739
29	15,7108	14,3990	17,0227	13,1558	18,2659
30	21,7001	19,5136	23,8867	18,6036	24,7967

В табл. 3.3 знаходяться результати виконаних розрахунків: довірчі інтервал, інтервали прогнозування та результати прогнозу для нормалізованих даних.

Таблиця 3.3 – Довірчі інтервал, інтервали прогнозування та результати прогнозу для нормалізованих даних

№ п / п	Результат прогнозу (норм)	Нижня границя довірчого інтервалу (норм)	Верхня границя довірчого інтервалу (норм)	Нижня границя інтервалу прогнозув. (норм)	Верхня границя інтервалу прогнозув. (норм)
1	2	3	4	5	6
1	3,2083	2,8313	3,6355	2,2348	4,6059
2	3,5101	3,1332	3,9325	2,4543	5,0202
3	2,8886	2,5143	3,3186	2,0021	4,1677
4	4,2056	3,8349	4,6121	2,9588	5,9777
5	4,8386	4,4751	5,2316	3,4160	6,8537
6	5,0783	4,7164	5,4680	3,5885	7,1868
7	5,3115	4,9499	5,6996	3,7559	7,5115
8	5,3115	4,9499	5,6996	3,7559	7,5115
9	5,4259	5,0638	5,8139	3,8379	7,6709
10	5,5388	5,1760	5,9272	3,9188	7,8286
11	5,7608	5,3949	6,1514	4,0775	8,1389
12	5,8698	5,5018	6,2625	4,1554	8,2917
13	5,8698	5,5018	6,2625	4,1554	8,2917
14	6,1901	5,8127	6,5921	4,3836	8,7411
15	6,3983	6,0122	6,8092	4,5316	9,0340
16	6,5009	6,1098	6,9171	4,6044	9,1786

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6
17	6,7033	6,3006	7,1317	4,7478	9,4641
18	6,9021	6,4861	7,3448	4,8885	9,7452
19	7,0003	6,5770	7,4509	4,9578	9,8842
20	7,0003	6,5770	7,4509	4,9578	9,8842
21	7,1942	6,7550	7,6619	5,0946	10,1591
22	7,5730	7,0979	8,0800	5,3611	10,6977
23	7,8500	7,3445	8,3902	5,5552	11,0926
24	8,3872	7,8143	9,0021	5,9305	11,8616
25	9,6496	8,8824	10,4831	6,8050	13,6834
26	11,4887	10,3755	12,7214	8,0614	16,3731
27	10,8963	9,9009	11,9917	7,6588	15,5022
28	12,6915	11,3239	14,2244	8,8728	18,1538
29	14,9162	13,0351	17,0687	10,3538	21,4890
30	18,9744	16,0503	22,4312	12,9976	27,6997

З таблиць видно, що довжини довірчих інтервалів та інтервалів прогнозування значно менші для переважної кількості нормалізованих даних, ніж відповідні довжини для ненормалізованих даних.

Для ненормалізованих та нормалізованих за методом натурального логарифму даних були пораховані R^2 , MMRE та PRED(25) [20, 21]. Для ненормалізованих даних: $R^2 = 0,9414$; MMRE = 0,1271; PRED(25) = 0,8667. Для даних, нормалізованих за рахунок натурального логарифму: $R^2 = 0,9317$; MMRE = 0,1180; PRED(25) = 0,9333.

Порівнявши ці результати ми можемо побачити, що кращі результати прогнозу дає нелінійне рівняння регресії [22].

На рис. 3.3 зображені довірчий інтервал, інтервал прогнозування та саме рівняння регресії для ненормалізованих даних.

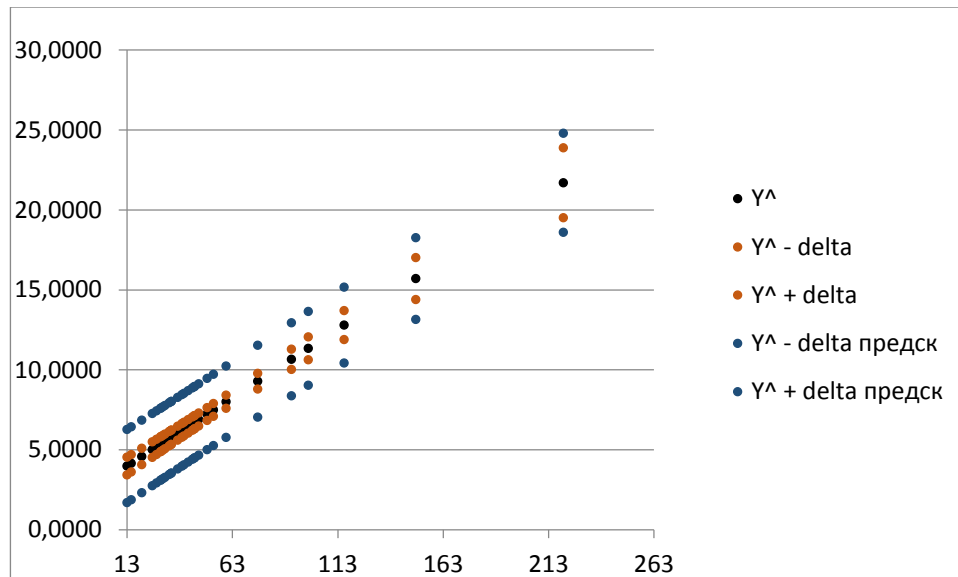


Рисунок 3.3 – Довірчий інтервал, інтервал прогнозування та саме рівняння регресії для ненормалізованих даних.

На рис. 3.4 зображені довірчий інтервал, інтервал прогнозування, нелінійне рівняння регресії для даних, нормалізованих за допомогою натурального логарифму.

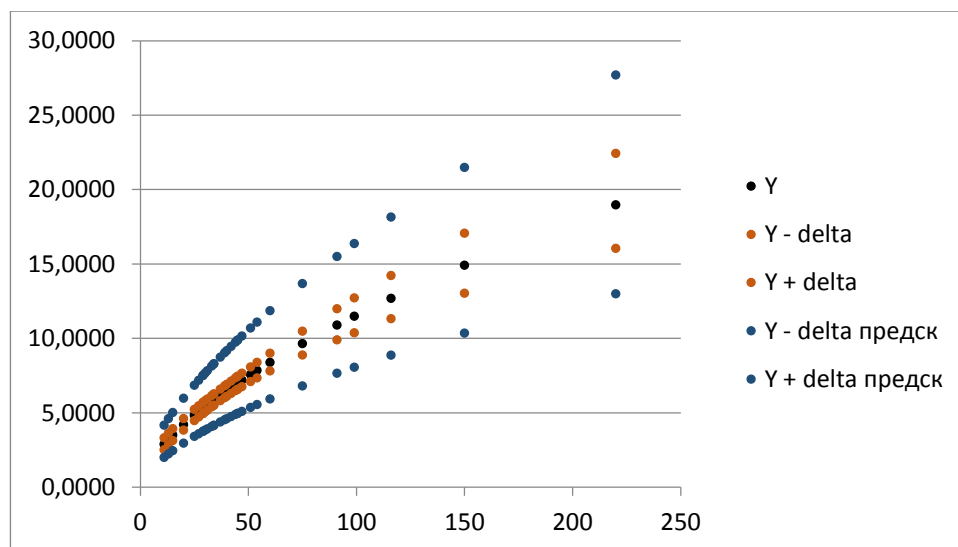


Рисунок 3.4 – Довірчий інтервал, інтервал прогнозування та нелінійне рівняння регресії для даних, нормалізованих за допомогою натурального логарифму

Враховуючи все вищеперераховане можна зробити висновок, що для вибраних вихідних даних результат прогнозування трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів з допомогою нелінійної регресії (нормалізуюче перетворення натуральний логарифм) більш ефективний, ніж для ненормалізованих даних.

3.2 Постановка задачі на розробку ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів

Виконавши аналіз існуючих методів оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, можна сформулювати наступну постановку задачі: розробити проект програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів. Для розробки ПЗ слід побудувати математичну модель, яка допоможе оцінити трудомісткість підготовки файлів з описами товарів за наявності негаусівських емпіричних даних. Нормалізація буде виконуватись за допомогою методу простого логарифмування (натуральний логарифм).

Дане програмне забезпечення повинно виконувати наступні функції:

- 1) Вносити дані про розбирання списку товарів;
- 2) Виконувати нормалізацію внесених даних за допомогою логарифмування (натуральний логарифм);
- 3) Будувати лінійну регресію та інтервал передбачення для неї на основі попередньо нормалізованих даних;
- 4) Розраховувати оцінку трудомісткості підготовки файлів з описами товарів та її довірчий інтервал та інтервал прогнозування за допомогою нелінійної регресії;

5) Розраховувати оцінку трудомісткості підготовки файлів з описами товарів та її довірчий інтервал та інтервал прогнозування за допомогою лінійної регресії у припущенні про нормальність вихідних даних;

6) Перевіряти адекватність рівнянь регресії.

4 ПРОЕКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

При розробці проекту програмного забезпечення були приведені роботи з ескізного, технічного і робочого проектування.

4.1 Ескізний проект програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

Ескізний проект містить, в основному, лише зовнішні атрибути, тобто докладний опис того, як буде застосовуватись майбутній продукт з точки зору користувача, не торкаючись питання практичної реалізації. На цій стадії уточнюються і даються в більш формалізованому вигляді вимоги до виробу, визначаються його функції та проектується взаємодія з користувачем, розроблюються структури вхідних даних та вихідної інформації.

4.1.1 Розробка діаграми варіантів використання програмного забезпечення

Суть даної діаграми полягає в наступному: проектована система представляється у вигляді безлічі сутностей чи акторів, які взаємодіють із системою за допомогою варіантів використання. Варіант використання (use case) служить для опису сервісів, що система надає актору. Іншими словами, кожен варіант використання визначає деякий набір дій, який виконує система при діалозі з актором. При цьому нічого не говориться про те, яким чином буде реалізована взаємодія акторів із системою

Опис акторів представлений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис акторів системи

Актор	Опис прецеденту
Користувач	Користувач має можливість завантажити свої дані і виконати їх нормалізацію, виконати апроксимацію, визначити довірчий інтервал та інтервал передбачення та порахувати метрики якості.

Виявлені варіанти використання програмного забезпечення зведено в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Варіанти використання

Варіант використання	Короткий опис
Побудувати графіки	Даний варіант використання дозволяє користувачеві побудувати графіки для довірчих інтервалів та інтервалів передбачення для даних, нормалізованих за допомогою натурального логарифму, та для вихідних даних і дає можливість їх порівняти
Порахувати метрики якості	Даний варіант використання дозволяє користувачеві порахувати метрики якості, а саме R^2 , MMRE та PRED(25)
Виконати апроксимацію	Даний варіант використання дозволяє користувачеві апроксимувати функцію для нормалізованих даних
Отримати довірчий інтервал	Даний варіант використання дозволяє користувачеві розрахувати довірчий інтервал для даних
Отримати інтервал передбачення	Даний варіант використання дозволяє користувачеві отримати інтервал передбачення оцінки трудомісткості

Продовження таблиці 4.2

1	2
Ввести дані	Даний варіант використання дозволяє користувачеві ввести дані з вибраного файлу
Виконати нормалізацію	Даний варіант використання дозволяє користувачеві нормалізувати дані за допомогою натурального логарифму

Діаграма варіантів використання програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів представлена на рисунку 4.1.



Рисунок 4.1 – Діаграма варіантів використання програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості розбирання списку товарів

4.1.2 Специфікації варіантів використання ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

В таблиці 4.3 представлено опис специфікації прецеденту «Виконати нормалізацію»

Таблиця 4.3 – Опис специфікації прецеденту «Виконати нормалізацію»

Розділ	Опис
Короткий опис	Система виконує нормалізацію даних за допомогою натурального логарифму
Передумови	Користувач має попередньо ввести дані
Основний потік	1. Система отримує дані з файлу 2. Система здійснює їх нормалізацію за допомогою натурального логарифму
Альтернативний потік	Відсутні
Після умови	Відсутні

В таблиці 4.4 представлено опис специфікації прецеденту «Виконати апроксимацію функції»

Таблиця 4.4 – Опис специфікації прецеденту «Виконати апроксимацію функції»

Розділ	Опис
Короткий опис	Система підраховує необхідні коефіцієнти для функції для кожного з рядів даних (з нормалізацією та без нормалізації)
Передумови	Користувач має попередньо ввести дані
Основний потік	Система здійснює підбір коефіцієнтів для шуканої функції
Альтернативний потік	Відсутній
Після умови	Відсутні

В таблиці 4.5 представлено опис специфікації прецеденту «Ввести дані»

Таблиця 4.5 – Опис специфікації прецеденту «Ввести дані»

Розділ	Опис
Короткий опис	Користувач запускає програму та натискає кнопку для вибору шляху до файлу з даними
Передумови	Немає
Основний потік	<ol style="list-style-type: none"> 1. Користувач натискає кнопку «Вибрати файл» 2. Користувач в файловій системі знаходить необхідний файл та обирає його 3. Система зчитує дані з файлу та аналізує їх
Альтернативний потік	<ol style="list-style-type: none"> 1. Користувач натискає кнопку «Вибрати файл» 2. Користувач в файловій системі знаходить необхідний файл та обирає його 3. Система зчитує дані з файлу, але через неправильний формат даних відображає повідомлення про те, що формат даних є неправильним
Післяумови	Якщо користувач ввів шлях до файлу з даними у відповідному форматі, то дані зчитуються з файлу і з ними виконуються подальші підрахунки

В таблиці 4.6 представлено опис специфікації прецеденту «Отримати довірчий інтервал».

Таблиця 4.6 – Опис специфікації прецеденту «Отримати довірчий інтервал»

Розділ	Опис
Короткий опис	Система підраховує довірчі інтервали для даних, нормалізованих методом натурального логарифму, і даних без нормалізації та відображає їх на екрані
Передумови	Користувач має попередньо ввести дані
Основний потік	1. Система здійснює підрахунок довірчих інтервалів 2. Користувач натискає кнопку «Показати інтервали» 3. Довірчі інтервали для даних, нормалізованих методом натурального логарифму, і даних без нормалізації відображаються на екрані
Альтернативний потік	Відсутній
Після умови	Відсутні

В таблиці 4.7 представлено опис специфікації прецеденту «Порахувати метрики якості».

Таблиця 4.7 – Опис специфікації прецеденту «Порахувати метрики якості»

Розділ	Опис
Короткий опис	Система підраховує метрики якості, а саме R^2 , MMRE та PRED(25) для кожного з методів та відображає їх на екрані
Передумови	Користувач має попередньо ввести дані
Основний потік	1. Система здійснює підрахунок метрик 2. Система відображає значення метрик для кожного з методів
Альтернативний потік	Відсутній
Після умови	Відсутні

В таблиці 4.8 представлено опис специфікації прецеденту «Отримати інтервал передбачення».

Таблиця 4.8 – Опис специфікації прецеденту «Отримати інтервал передбачення»

Розділ	Опис
Короткий опис	Система підраховує інтервали передбачення для даних, нормалізованих методом натурального логарифму, і даних без нормалізації та відображає їх на екрані
Передумови	Користувач має попередньо ввести дані
Основний потік	1. Система підраховує інтервали передбачення 2. Користувач натискає кнопку «Показати інтервали» 3. Інтервали передбачення для даних, нормалізованих методом натурального логарифму, і даних без нормалізації відображаються на екрані
Альтернативний потік	Відсутній
Після умови	Відсутні

В таблиці 4.9 представлено опис специфікації прецеденту «Побудувати графіки довірчих інтервалів та інтервалів передбачення».

Таблиця 4.9 – Опис специфікації прецеденту «Побудувати графіки довірчих інтервалів та інтервалів передбачення»

Розділ	Опис
1	2
Короткий опис	Система відображає графіки довірчих інтервалів та інтервалів передбачення

Продовження таблиці 4.9

1	2
Передумови	Користувач має попередньо ввести дані
Основний потік	Система відображає графіки довірчих інтервалів та інтервалів передбачення
Альтернативний потік	Відсутній
Після умови	Відсутні

4.1.3 Діаграма діяльності ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

Діаграма діяльності в UML – візуальне представлення графу діяльностей. Так як програма не досить складна, то в роботі представлена загальна діаграма діяльності програмного забезпечення з видами діяльності:

- введення даних;
- нормалізація даних;
- побудова лінійного рівняння регресії для нормалізованих даних;
- отримання довірчого інтервалу для побудованого рівняння;
- отримання інтервалу прогнозування для побудованого рівняння;
- побудова нелінійного рівняння регресії через зворотне перетворення;
- отримання довірчого інтервалу для нелінійного рівняння;
- отримання інтервалу прогнозування для нелінійного рівняння;
- побудова лінійного рівняння регресії при припущенні про нормальність вихідних даних;
- отримання довірчого інтервалу для лінійного рівняння;
- отримання інтервалу прогнозування для лінійного рівняння;
- розрахунок метрик якості для отриманих рівнянь;
- відображення графіків довірчих інтервалів та інтервалів прогнозування;
- відображення довірчих інтервалів та інтервалів прогнозування.

На рисунку 4.2 зображена діаграма діяльності ПЗ для оцінювання трудомісткості розбирання списку товарів. .



Рисунок 4.2 – Діаграма діяльності ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

4.1.4 Концептуальна модель даних ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

Концептуальна модель даних програми ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів представлена у вигляді ER-діаграми на рисунку 4.3.

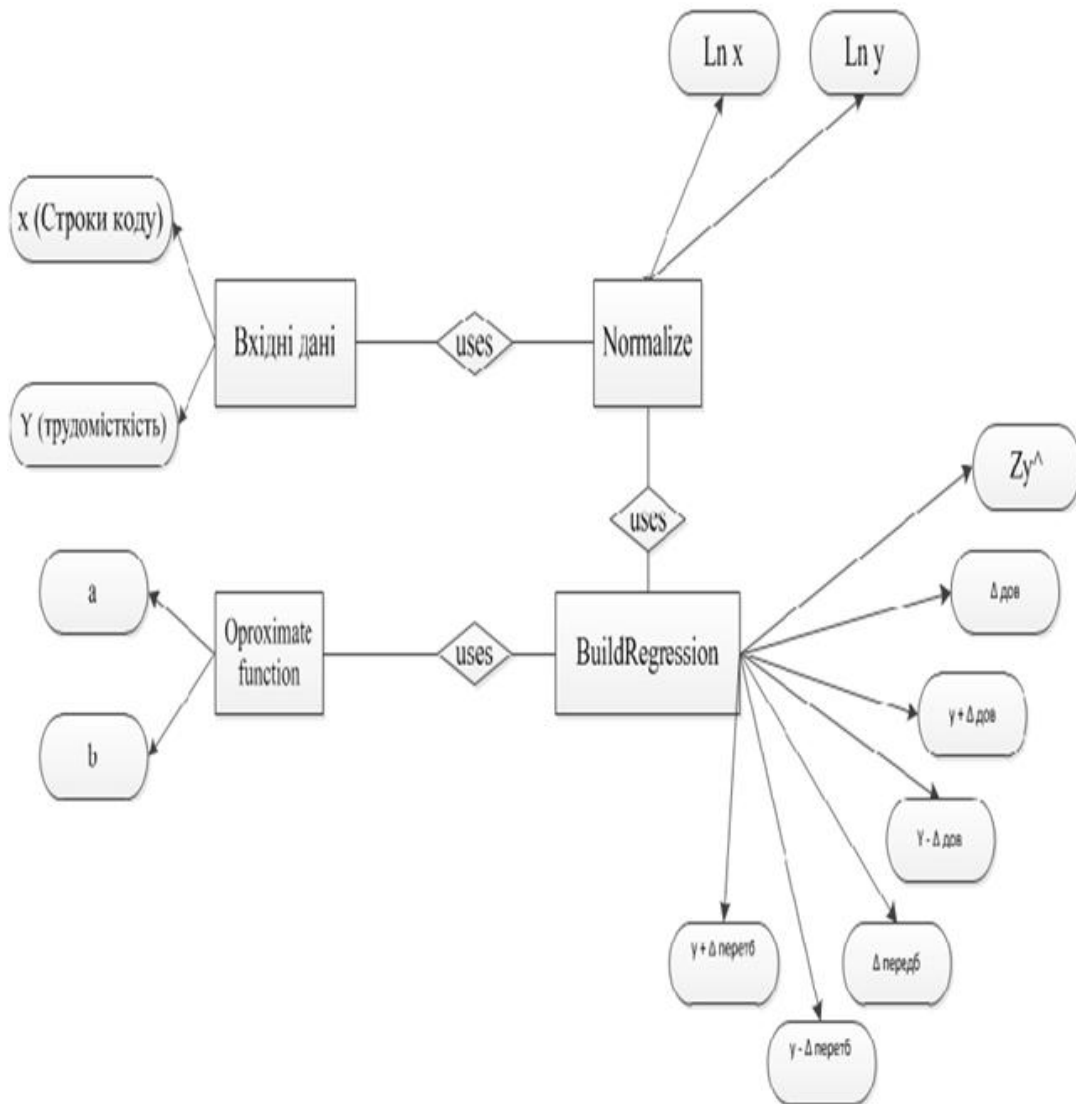


Рисунок 4.3 – ER-діаграма даних програми ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

4.1.5 Проект користувацького інтерфейсу ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

Виходячи з функціоналу програми було розроблено наступні ескізи для інтерфейсу. На рисунку 4.4 представлено ескіз головного меню програми.

Выберите файл

Натуральный логарифм
 $R^2=0,8442$ MMRE=0,1665 PRED=0,7

Без нормализации
 $R^2=0,8374$ MMRE=0,2600 PRED=0,7

Показать интервалы

Доверительный		Прогнозирования	
1,9464	3,3391	1,4356	4,5271
2,5472	4,0837	1,8439	5,6414
4,2292	5,9973	2,9463	8,6089
5,6608	7,5234	3,8548	11,0481
5,9119	7,7866	4,0125	11,4724
6,1605	8,0463	4,1683	11,8919

Рисунок 4.4 – Ескіз головного меню програми

4.2 Технічний проект програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

На стадії технічного проектування визначається, як продукт повинен реалізувати заплановані функції. Тут відбувається перетворення вимог у форму, в якій вони будуть виконуватися. При цьому складний виріб ділиться на невеликі складові елементи з таким розрахунком, щоб реалізація кожного з них не становила звичайної складності як під час проектування, так і на наступних етапах, а також щоб об'єднання визначених елементів у єдиний виріб не створювало нової проблеми.

4.2.1 Статична модель ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

На рисунку 4.5 зображено діаграму класів програмного забезпечення. Діаграма класів – статичне представлення структури моделі. Відображає статичні (декларативні) елементи, такі як: класи, типи даних, їх зміст та відношення. Діаграма класів, також, може містити позначення для пакетів та може містити позначення для вкладених пакетів. Діаграма класів (class diagram) служить для представлення статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування. На цій діаграмі показують класи, інтерфейси, об'єкти й кооперації, а також їхні відносини.

Розглянемо призначення класів на діаграмі

Клас InNormalizer

Клас призначений для нормалізації даних за допомогою натурального логарифму і для подальшого зворотнього перетворення.

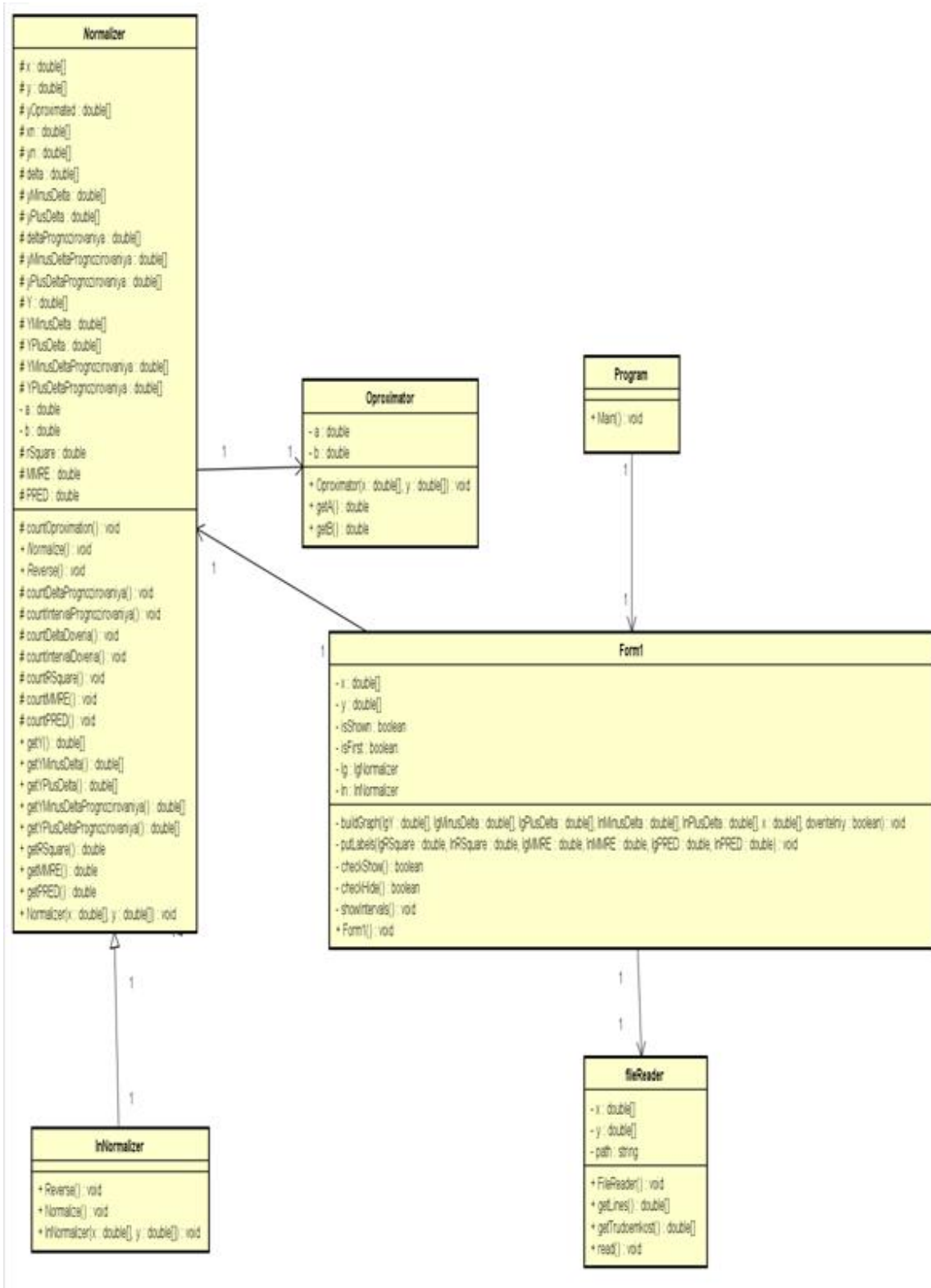


Рисунок 4.5 – Діаграма класів програмного забезпечення

Клас Form1

Клас призначений для створення графічного інтерфейсу програми.

Включає в себе наступні атрибути:

Клас FileReader

Клас призначений для зчитування даних з файлу.

Клас Oproximator

Клас призначений для апроксимації функції.

Клас Program

Клас призначений для запуску програми

Клас Normalizer

Клас відповідаючий за основні розрахунки

4.2.2 Динамічна модель програмного забезпечення

Діаграма послідовностей відноситься до діаграм взаємодії UML, що описує поведінкові аспекти системи, але розглядає взаємодію об'єктів у часі. Іншими словами, діаграма послідовностей відображає часові особливості передачі і прийому повідомлень об'єктами.

Діаграми послідовностей можна використовувати для уточнення діаграм прецедентів, більш детального опису логіки сценаріїв використання.

Діаграма послідовності варіанту використання «Ввести дані» представлена на рисунку 4.6.

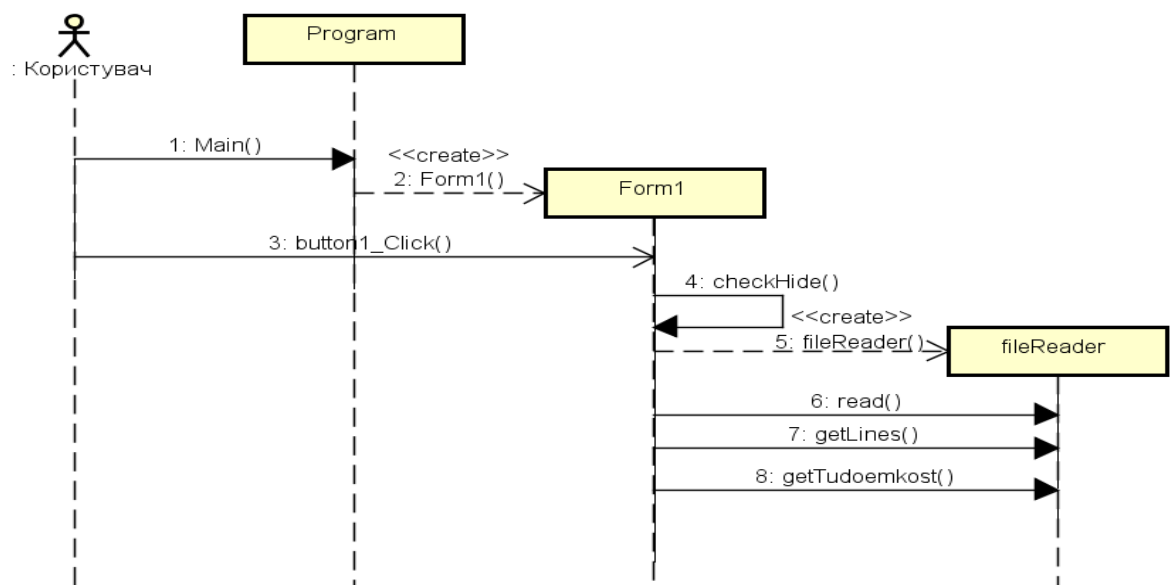


Рисунок 4.6 – Діаграма послідовності варіанту використання «Ввести дані»

Діаграма послідовності варіанту використання «Знаходження довірчого інтервалу та інтервалу прогнозування для даних, нормалізованих за допомогою натурального логарифму» представлена на рисунку 4.7.

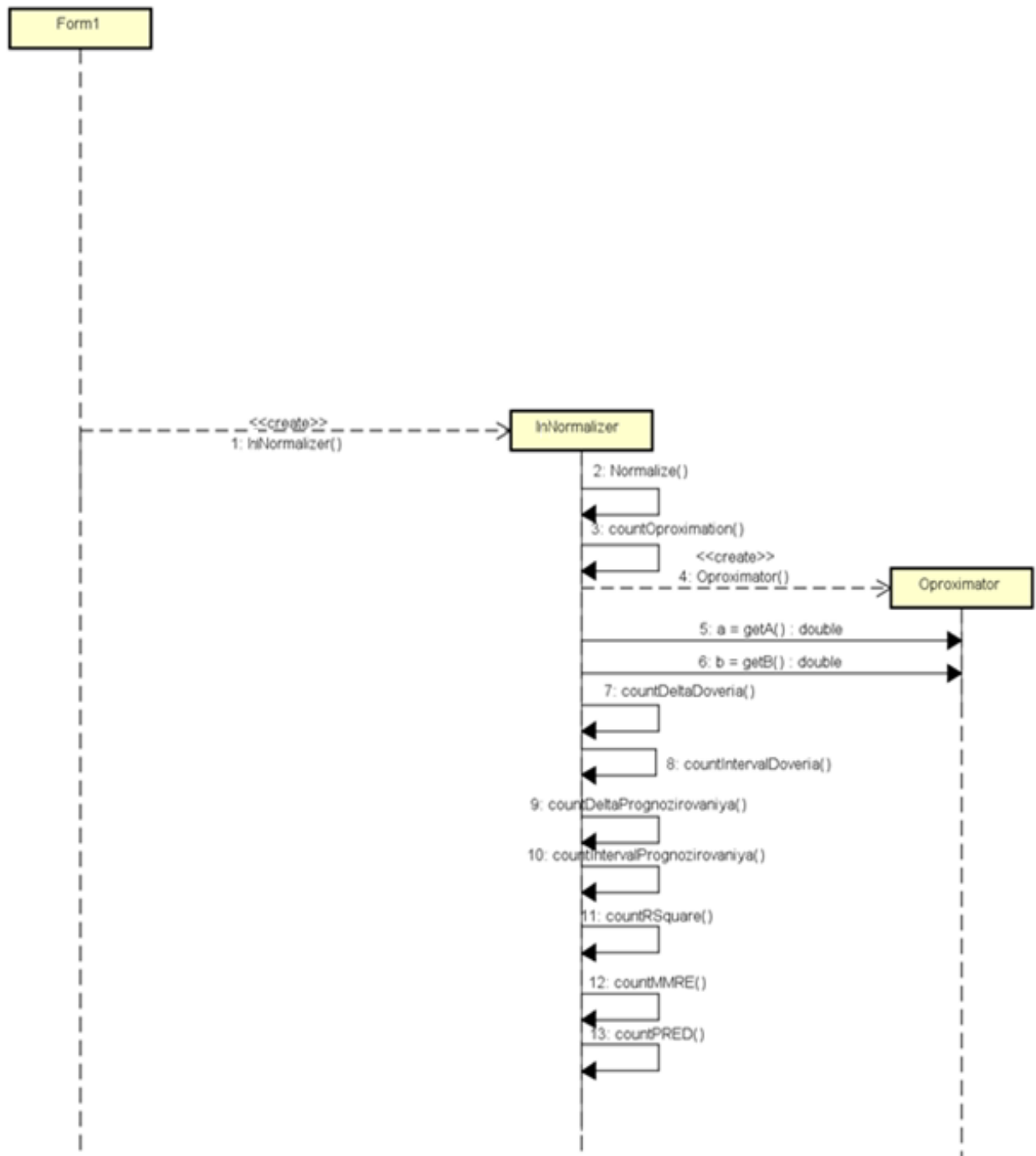


Рисунок 4.7 – Діаграма послідовності варіанту використання «Знаходження довірчого інтервалу та інтервалу прогнозування для даних, нормалізованих за допомогою натурального логарифму»

4.3 Робочий проект програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів

На етапі робочого проекту були виконані дії щодо вибору мови та засобів розробки, розробки діаграми розміщення, реалізації та тестування основних класів програмного забезпечення та випробування програмного забезпечення.

4.3.1 Обґрунтування вибору мови програмування та засобів розробки програмного забезпечення

4.3.1 Обґрунтування вибору мови програмування та засобів розробки програмного забезпечення

Дане програмне забезпечення спроектоване для розробки на об'єктно-орієнтованій мові програмування. До найбільш потужних об'єктно-орієнтованих мов відносяться C# та Java. Так як для Java потрібно окремо встановлювати Java Runtime Environment, а компоненти мови C# одразу інсталиються з ОС Window, яка є найпопулярнішою ОС, то стає очевидним вибір C# в якості мови програмування програмного забезпечення веб-сайту інтернет-магазину з продажу комп'ютерних програм.

Мова програмування C#

C# відноситься до об'єктно-орієнтованих мов програмування. Вона схожа по синтаксису на C++ та Java. До переваг C# можна віднести підтримку поліморфізму, статичну типізацію, розвинену систему вказівників Розроблена Андерсом Гейлсбергом, Скотом Вілтамутом та Пітером Гольде під егідою Microsoft. Синтаксис C# близький до C++ і Java. В мові C# реалізовані основні принципи ООП. C# – мова компонентного програмування, тобто вона надає можливість повторно використовувати

раніше розроблені компоненти. Також С# добре співпрацює з Framework Net. В С# добре розвинуті основні можливості ООП. Мова надає програмістам ті ж переваги, що і Java. Мова має обширну бібліотеку. С# добре співпрацює з базами даних, з веб-додатками, має надійний та ефективний код.

С# має високу швидкість обробки та невеликий розмір програм. Для роботи програм на С# необхідна наявність на комп'ютері Framework 4.5. Програма на С# не залежить ні від апаратури, ні від платформи.

Виходячи з вищевикладеного, вважається, що С# – одна з найкращих мов програмування.

4.3.2 Кодування ПЗ для оцінювання трудомісткості розбирання списку товарів

Програма розроблена на мові програмування С#. Повний текст програми представлений в додатку Д.

4.3.3 Тестування основних модулів програмного забезпечення

При тестуванні об'єктно-орієнтованого ПЗ найменшим тестованим елементом є клас.

Для спрощення розробки тестів використовуються елементи Use Case, що є частиною моделі вимог. Кожен елемент Use Case задає сценарій, який дозволяє виявляти помилки при взаємодії користувача з системою. Для підтвердження правильності може приводитися звичайне тестування «чорного ящика».

Реалізація основних модулів програми представлено в Додатку Б.

Тест 1 – Перевірити можливість розрахувати метрики якості

Сценарій:

- Користувач вводить дані.
- Користувач натискає кнопку «Показати інтервали».

– Метрики відображаються у формі.

Результат відображення метрик якості представлений на рисунку 4.8.

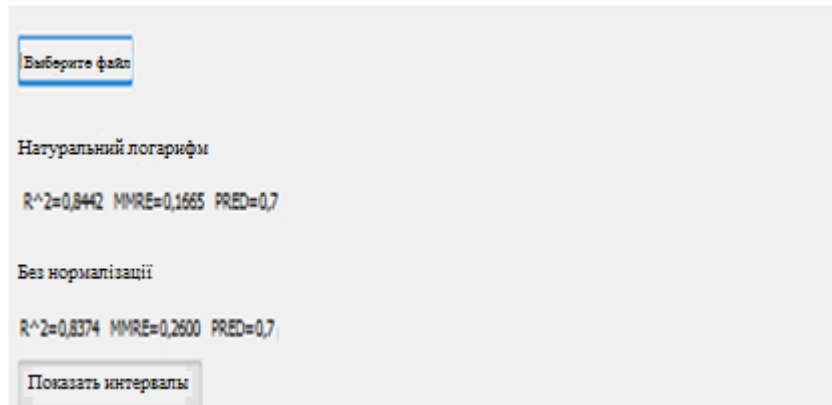


Рисунок 4.8 – Відображення метрик якості

Тест 2 – Перевірити можливість побудови графіків довірчих інтервалів та інтервалів передбачення

Сценарій:

- Користувач натискає кнопку «Вибрати файл».
- У відкритому вікні користувач обирає файл із даними.
- На головній формі відображаються графіки інтервалів.

Після натискання кнопки «Вибрати файл» та вибору файлу виводяться графіки інтервалів.

Тест 3 – Перевірити неможливість ввести файл з даними неправильного формату

Сценарій:

- Користувач вводить дані неправильного формату.
- Програма видає повідомлення про неправильний формат даних.

Результат тестування представлено на рисунку 4.9

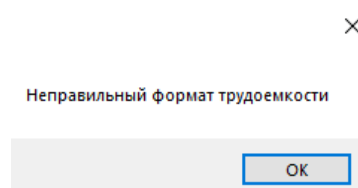


Рисунок 4.9 – Повідомлення про неправильний формат даних

4.3.4 Випробування ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів

Програма і методика випробувань розробленого програмного забезпечення приводиться в Додатку Г.

Тести «чорної скриньки» пишуться із використанням специфікації тестового програмного забезпечення. У результаті опрацювання специфікації до програмного забезпечення, що підлягає тестуванню, було отримано ряд тестів «чорної скриньки».

Результати тестування за принципом "чорного ящика" наведені в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Результати тестування за принципом "чорного ящика"

Тест	Сценарій	Результат
1	2	3
Ввести дані	Користувач увів дані правильного формату	Програма зчитала дані з програми
	Користувач ввів дані неправильного формату	Відображаються повідомлення про неправильний формат даних
Показати інтервали	Користувач натиснув кнопку «Показати інтервали»	Програма відобразила інтервали, кнопка змінила текст на «Сховати інтервали»

Продовження табл.4.10

1	2	3
Сховати інтервали	Користувач натиснув кнопку «Сховати інтервали»	Програма сховала інтервали і кнопка змінила текст на «Показати інтервали»
Показати графіки інтервалів	Користувач ввів дані правильного формату	Програма відобразила графіки інтервалів
Розрахувати метрики якості	Користувач ввів дані правильного формату	Програма виводить метрики якості для обох видів нормалізації

Дані випробування показали, що розроблене програмне забезпечення функціонує нормально.

5 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

У даній дипломній роботі було розроблено програмне забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів. Розроблене програмне забезпечення дозволить виконувати усі необхідні операції для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів перед передачею інформації імпортерам.

Розроблене програмне забезпечення виконує наступні функції:

- внесення даних;
- виконання нормалізації внесених даних за допомогою перетворення на основі натурального логарифму;
- побудова лінійної регресії для нормалізованих даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для нормалізованих даних;
- підрахунок інтервалу передбачення для нормалізованих даних;
- отримання нелінійного регресійного рівняння за допомогою зворотного перетворення;
- підрахунок довірчого інтервалу для нелінійного рівняння;
- підрахунок інтервалу передбачення для нелінійного рівняння;
- побудова лінійної регресії для ненормалізованих даних при припущенні про нормальність вихідних даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для лінійної регресії;
- підрахунок інтервалу передбачення для лінійної регресії;
- виведення графіків довірчих інтервалів і інтервалів передбачення;
- підрахунок метрик якості.

Обсяг вихідного коду програмного забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів складає 1048 рядків. Лістинг коду представлено у Додатку Д – Код програми.

ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів призначене для використання на персональних комп'ютерах, що працюють

під управлінням наступних операційних систем: ОС MS Windows XP/7/8/8.1/10

Для ПЗ пред'являються такі апаратні вимоги до ПЕОМ:

- оперативна пам'ять 512 МБ;
- дисковий простір - не менше 512 МБ вільного місця на диску;
- роздільна здатність екрану - 1280 x 1024 пікселів;
- Клавіатура 101/102-х клавішна рус / лат;

Розроблене програмне забезпечення для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів повністю протестоване та відповідає технічному завданню та вимогам якості.

6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІД РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

6.1 Опис впроваджуваної підсистеми

У зв'язку з вузькою спеціалізацією питання, не існує готового програмного забезпечення, яке б в повній мірі вирішувало проблему. Впровадження підсистеми оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, перш за все, націлене на підвищення достовірності оцінювання та зменшення витрат.

Створення програмного забезпечення вимагає одноразових витрат на розробку, придбання необхідних технічних засобів і поточних витрат на функціонування. Економія від функціонування комплексу визначається з урахуванням витрат на його експлуатацію. Відношення цієї економії до витрат на створення підсистеми оцінювання характеризує економічну ефективність капітальних вкладень. Економічні показники визначаються за діючими на момент розрахунку оптовими цінами, тарифами і ставками заробітної плати в Україні.

6.2 Розрахунок витрат на створення й експлуатацію програмного комплексу

Витрати на розробку системи складаються з витрат на:

- заробітну платню розробника;
- амортизацію ЕОМ, на якій виконується розробка;
- експлуатацію цієї ЕОМ;
- засоби розробки;
- матеріали і комплектуючі.

Виходячи з того, що основна заробітна платня розробників програмного забезпечення складає 5000 грн./міс., вартість сучасної ПЕОМ складає 6000 грн. і вартість кіловат-години електроенергії складає 1,68 грн., розрахуємо вартість розробки системи.

Розрахунок заробітної плати:

$$Z_{\text{зн}} = ZP_{\text{роз}} \cdot T_{\text{роз}} \quad (6.1)$$

де $ZP_{\text{роз}}$ – зарплатня розробника за місяць; $T_{\text{роз}}$ – тривалість розробки (дослідження, створення, налагодження і впровадження).

Для розробки даної системи необхідно 4 місяці (за експертною оцінкою часу на розробку аналогічних систем). Кількість розробників – 1 людина.

З цього випливає, що загальна сума витрат на заробітну платню складе:

$$Z_{\text{зн}} = ZP_{\text{роз}} \cdot T_{\text{роз}} = 5000 \cdot 4 = 20000 \text{ (грн.)}$$

Витрати на амортизацію ЕОМ, на якій виконується розробка, розраховується за формулою:

$$Z_{\text{амор}} = C_{\text{варт}} \cdot A \cdot T_{\text{роз}} \quad (6.2)$$

де $C_{\text{варт}} = 6000$ грн. – балансова вартість ЕОМ; $A = 60\%$ - амортизація за рік; термін служби ЕОМ – 5 років; $T_{\text{роз}} = 0,33$ року – час, необхідний для розробки системи.

$$Z_{\text{амор}} = 6000 \cdot 0,6 \cdot 0,33 = 1188 \text{ (грн.)}$$

Витрати на експлуатацію ЕОМ, на якій виконується розробка, полягають в оплаті споживаної нею електричної енергії і розраховуються по формулі:

$$Z_{\text{амор}} = P_{\text{ЕОМ}} \cdot T_{\text{розр}} \cdot N_{\text{р\ddot{o}}} \cdot N_{\text{рч}} \cdot E_{\text{ел}} \quad (6.3)$$

де $P_{\text{ЕОМ}} = 0,4$ квт./год. – потужність ЕОМ; $T_{\text{розр}} = 4$ місяці – тривалість розробки; $N_{\text{р\ddot{o}}} = 22$ дні – число робочих днів у місяці; $N_{\text{рч}} = 8$ годин –

число годин у робочому дні; $E_{ел} = 1,68$ грн. – вартість 1 кВт/год електроенергії:

$$Z_{амор} = 0,4 \cdot 4 \cdot 22 \cdot 8 \cdot 1,68 = 102,73 \text{ (грн.)}$$

Витрати на матеріали і комплектуючі вироби враховують витрати на папір для друкувальних пристроїв, на картридж і тонер для принтера, а також на непередбачені витрати. Розрахунок приведений у таблиці 6.1 (ціни взяті відповідно до прайс-листів та договірних цін на даний вид матеріалів).

Таблиця 6.1 – Розрахунок витрат на матеріали і комплектуючі вироби

№ з/п	Найменування виробів	Вартість, грн.
1	Папір для принтера	65,00
2	Картридж та тонер для принтера	250,00
3	Література (доступ до Internet)	75,00
4	Непередбачені витрати	60,00
Разом		450,00

Загальний кошторис витрат на створення системи з урахуванням вищевказаного представлений у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Загальний кошторис витрат на створення системи

№ з/п	Найменування витрат	Вартість, грн.
1	Заробітна платня основна	20 000,00
2	Заробітна плата додаткова (20% від п.1)	4 000,00
3	Відрахування на соціальне страхування (38% від пп. 1 та 2)	9 120,00
4	Витрати на амортизацію ЕОМ	1 188,00
5	Витрати на експлуатацію ЕОМ	102,73
6	Витрати на матеріали і комплектуючі вироби	450,00
7	Адміністративні витрати (50% від основної заробітної платні)	10 000,00
Разом на створення системи		44 860,73

До витрат на впровадження системи можна віднести витрати на придбання технічного забезпечення, вартість програмного забезпечення, вартість навчання кадрів, витрати на монтаж и настроювання мережі.

Оскільки параметри технічних засобів, які вже є, відповідають вимогам, то їх вартість при розрахунку витрат враховувати не будемо.

Виходячи з вимог до програмного забезпечення, а також проаналізувавши цінову політику, можемо прийняти наступне (таблиця 6.3).

Таблиця 6.3 – Перелік програмного забезпечення, необхідного для впровадження системи

№	Найменування ПО	Кількість	Вартість, USD	Вартість, грн.
1	MS Windows 7 Professional	1	328	2689.00
2	Microsoft Office	безкоштовно		
Разом		2689.00		

Витрати на програмне забезпечення склали 2689 грн.

Згідно з досвідом створення аналогічних програм, приймаємо, що вартість підготовки кадрів дорівнює 500,00 грн. Витрати на супроводження програмного забезпечення дорівнюватимуть 1% від вартості програми и становлять 268,90 грн.

Інвестиційні витрати на впровадження системи з урахуванням вартості навчання кадрів і витрати на супровід представлені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Інвестиційні витрати на впровадження системи

№	Найменування інвестицій	Вартість, грн.
1	Вартість устаткування	0,00
2	Вартість програмного забезпечення	2689,00
3	Вартість підготовки кадрів	500,00
4	Супроводження системи	268,90
Разом на впровадження системи		3457,90

Разом загальна сума витрат на створення і впровадження системи складає 48 318,63 грн.

6.3 Розрахунок економічної ефективності розробки і впровадження підсистеми оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів

Основним показником економічної ефективності функціонування програмного забезпечення є підвищення ефективності керування інформацією у вигляді зниження витрат на керування при одночасному збільшенні швидкості і якості одержання потрібного результату.

Економічна ефективність впровадження підсистеми оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів очікується за рахунок вивільнення робочого часу працівників та підвищення продуктивності праці. Крім того, не піддається прямій грошовій оцінці зменшення кількості помилкових та необережних рішень, підвищення оперативності керування, поліпшення організації роботи та своєчасне отримання необхідної інформації тощо.

Використання даної програми дозволяє вивільнити 0,5 робочого часу. Оскільки з системою працює один робітник, то система умовно вивільнить 0,5 робітника.

Визначимо пряму економічну ефективність, ґрунтуючись на тому, що впровадження системи вивільнить 0,5 робітника.

Зарплата 0,5 робітника у рік складає $\Delta C = 5000 \cdot 12 \cdot 0,5 = 30000$ (грн.). Річний економічний ефект розраховується за формулою 6.4:

$$E_{рік} = \Delta C - C_{супр} - E_n \cdot k, \quad (6.4)$$

де $C_{супр}$ – вартість супроводження системи; E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень у галузь – для обчислювальної техніки приймається $= 0,5$; k – додаткові капітальні

вкладення з урахуванням витрат на проектування, створення і функціонування системи.

$$E_{рік} = 30000 - 268,90 - 0,5 \cdot 48318,63 = 5571,79 \text{ (грн.)}$$

Строк окупності системи розраховується за формулою 6.5:

$$I = \frac{k}{\Delta C - C_{суп}}. \quad (6.5)$$

Отже

$$I = \frac{48318,63}{30000 - 268,90} \approx 1,63 \text{ (року)}.$$

Тобто, система окупиться через 1,63 року, що приблизно дорівнює 20 місяцям.

6.4 Висновки

У цьому розділі були здійснені розрахунки витрат на створення й експлуатацію підсистеми оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів, а також розрахунки економічної ефективності та строку окупності даного ПЗ. Виходячи з розрахунків, впровадження такого ПЗ окупить себе за 20 місяців. Отже, можна зробити висновок, що дана розробка програмного забезпечення економічно вигідна та обґрунтована.

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Вступ

Охорона праці – система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі роботи.

Науково-технічний прогрес вніс серйозні зміни в умови виробничої діяльності працівників розумової праці. Їх робота стала інтенсивніше, напруженіше, такою, що вимагає значних витрат розумової, емоційної і фізичної енергії. Це зажадало комплексного рішення проблем ергономіки, гігієни та організації роботи, регламентації режимів праці та відпочинку.

Дана система включає:

- аналіз шкідливих факторів і небезпек, які діють на людину;
- розробку заходів по усуненню несприятливих дій на людину і створення нормальних умов праці.

7.2 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів в офісі комп'ютерної фірми

При роботі на персональному комп'ютері співробітники стикаються з дією таких небезпечних фізичних і психологічних чинників як: підвищена температура зовнішнього середовища, недостатня освітленість робочої зони, відсутність або нестача природного світла, електричний струм, статична електрика, розумове перенапруження, перенапруження очей, монотонність праці, емоційні перевантаження. Розглянемо чинники докладніше.

Велику небезпеку становлять дисплеї з електронно-променевими трубками (ЕПТ) – джерела шкідливих випромінювань, небезпечно впливають на здоров'я операторів.

При роботі монітора виникають два типи випромінювань: електростатичне і електромагнітне. Навколо електростатично зарядженого монітора підвищується концентрація пилу. Електромагнітне випромінювання створюється магнітними катушками, які знаходяться біля цокольної частини ЕПТ. Результати медичних досліджень показують, що пил, який електризується, може викликати опік шкіри, а електромагнітне випромінювання може призводити до зниження загальної продуктивності оператора.

Крім цього, важливим моментом є показники частоти вертикальної і горизонтальної розгортки ЕПТ. Прийняті стандарти на монітори не дозволяють використовувати ЕПТ і відеоадаптери з частотою вертикальної розгортки менше 75 Гц.

Мікрокліматичні параметри впливають на самопочуття і здоров'я людини, а також на надійність роботи засобів обчислювальної техніки. Для комфортної роботи приймається температура 23°C і 18°C в теплу і холодну пору року відповідно при відносній вологості 55% (ДСТ 12.1.005-88).

Також існують інші небезпечні і шкідливі фактори, такі як:

- Небезпека враження електричним струмом.

Все обладнання ЕОМ, як будь-яка електроустановка, представляє для людини велику потенційну небезпеку, оскільки в процесі експлуатації або проведення профілактичних робіт людина може торкнутися струмоведучих частин.

Експериментальні дослідження показали, що людина відчуває подразнюючу дію змінного струму промислової частоти силою 0,6-1,5 мА і постійного струму 5-7 мА. Ці струми не становлять серйозної небезпеки для діяльності організму людини, оскільки при такій силі струму можливе

самостійне звільнення осіб від контакту з струмоведучими частинами. Для змінного струму промислової частоти сила не відпускаючого струму знаходиться в межах 6-20 мА. Постійний струм не викликає не відпускаючого ефекту, але призводить до сильних больових відчуттів, сила такого струму 15-80 мА і більше (ДСТ 12.1.038-82).

- Недостатня освітленість робочого місця. Правильно спроектоване і виконане освітлення в приміщенні, де працюють оператори, забезпечує високу працездатність, надає позитивний психологічний вплив на тих, хто працює, сприяє підвищенню продуктивності праці.

Рекомендована освітленість для роботи з екраном дисплея становить 400-750 лк. Рекомендовані яскравості в полі зору операторів повинні лежати в межах 1:5-1:10.

- Можливість виникнення пожежі.

Приміщення, в якому розміщені ПЕОМ, за категоріями пожежної небезпеки відноситься до категорії "В". Зазвичай в ньому знаходиться велика кількість можливих джерел спалаху: кабельні лінії, що використовуються для живлення ПЕОМ від мережі змінного струму напругою 220 В, електронно-променева трубка монітора, яка є вибухонебезпечною без додаткового захисту, устаткування, меблі з горючих матеріалів, папір.

7.3 Розрахунок системи штучного освітлення в офісі комп'ютерної фірми

До сучасного виробничого освітлення пред'являються високі вимоги як гігієнічного, так і техніко-економічного характеру. Правильно спроектоване і виконане освітлення забезпечує високий рівень працездатності, надає позитивну психологічну дію на тих, хто працює, сприяє підвищенню продуктивності праці.

До систем освітлення висувають такі вимоги:

- відповідність рівня освітленості робочих місць характеру виконуваної зорової роботи;

- досить рівномірний розподіл яскравості на робочих поверхнях і в навколишньому просторі;
- постійність освітленості за часом;
- оптимальна спрямованість випромінюваного освітлювальними приладами світлового потоку;
- довговічність, економічність, електро- та пожежобезпечність, зручність і простота експлуатації.

У тих випадках, коли одного природного освітлення в приміщенні недостатньо, вводять спільне освітлення. При цьому додаткове штучне освітлення застосовують не тільки в темний, але і в світлий час доби.

По конструктивному виконанні штучне освітлення може бути загальним і місцевим. При загальному освітленні всі робочі місця отримують освітлення від загальної освітлювальної установки. Комбіноване освітлення разом із загальним включає місцеве освітлення, яке зосереджує світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення неприпустимо, оскільки виникає необхідність частоті адаптації зору, створюються глибокі і різкі тіні і інші несприятливі фактори.

Для штучного освітлення приміщень використовують люмінесцентні лампи, в яких висока світлова віддача і тривалий термін служби, разом з тим необхідно враховувати недоліки: висока пульсація світлового потоку, необхідність застосування спеціальної пускорегулювальної апаратури, складність їх утилізації через наявність у лампах парів ртуті. Сьогодні на ринку систем штучного освітлення з'явилися нові схеми люмінесцентних ламп з підвищеною частотою мерехтіння. Проте широке просування даного сектора затруднене у зв'язку з необізнаністю про даний вид товару та необхідністю заміни старого обладнання. Освітлення новою системою починають застосовувати при капітальному ремонті приміщень і при повній заміні старого обладнання.

Норми освітленості побудовані на основі класифікації зорових робіт за певними кількісними ознаками. Головною ознакою, що визначає розряд

роботи, є розмір розріджених деталей. У свою чергу розряди ділять на чотири підрозділи в залежності від світлості фону і контрасту між деталями і фоном.

На стадії проектування основою світлотехнічних розрахунків є визначення необхідної площі світлоприймачів при природному освітленні і потрібної потужності освітлювальної установки – при штучному. Особливістю розрахунку освітленості від світильників з люмінесцентними лампами є, як правило, відомі їх тип і потужність.

Розрахунок освітленості робочого місця зводиться до вибору системи освітлення, визначення необхідної кількості освітлювачів, їх типу і розміщення.

Вхідні дані: довжина $A = 4$ м, ширина $B = 5$ м, висота $H = 3$ м. Висота робочої поверхні $h_p = 1$ м. Мінімальна освітленість лампи розжарювання за нормами $E_{\min} = 100$ лк. Коефіцієнт відображення стелі $S_n = 70\%$, стін $S_c = 50\%$, робочої поверхні $S_p = 10\%$. Напруга в мережі 220 В. $K_z = 1,3$ і $Z = 1,15$.

Розрахунок:

Відстань від стелі до робочої поверхні

$$A_{\text{ле}} = H - h_p = 3 - 1 = 2 \text{ м};$$

Відстань від стелі до світильника

$$h_c = 0,2 \cdot A_{\text{ле}} = 0,4 \text{ м};$$

Висота підвісу світильника над поверхнею, яка освітлюється

$$h = A_{\text{ле}} - h_c = 2 - 0,4 = 1,6 \text{ м};$$

Висота підвісу світильника над підлогою

$$H_{\text{п}} = h + h_p = 1,6 + 1 = 2,6 \text{ м};$$

Для досягнення рівномірності освітлення приймаємо відношення

$$L / h = 1,5.$$

Тоді відстань між центрами світильників

$$L = 1,5 \cdot h = 2,4 \text{ м};$$

Необхідна кількість світильників

$$N = S / L^2 = 20 / 5,76 = 3,47;$$

Приймаються 4 (2 ряди по 2).

Індекс приміщення

$$i = (A \cdot B) / (h \cdot (A + B)) = (20) / 1,6 (4 + 5) = 1,59 \approx 2;$$

За таблицею коефіцієнтів використання світлового потоку при $i = 0,6$, $S_n = 30\%$, $S_c = 10\%$, $S_p = 10\%$ для світильника коефіцієнт використання світлового потоку $\eta = 0,7$.

Світловий потік однієї лампи

$$\Phi_p = (E_{min} \cdot S \cdot K_z \cdot Z) / (N \cdot \eta) = (100 \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 1,15) / (4 \cdot 0,7) = 1067,9 \text{ лм}$$

З таблиці "Параметри ламп розжарювання загального призначення з розрахунковими напругами 130 і 220" вибираємо лампу Б215-255-100 потужністю 100 Вт, що має світловий потік 1100 лм, найбільш близький до розрахункового.

Таким чином фактична освітленість E_f буде дорівнювати

$$E_f = E_{min} \cdot (\Phi_l / \Phi_p) = 100 \cdot (1100 / 1067,9) = 103,0 \text{ лк};$$

Загальна потужність

$$P_{заг} = P_l \cdot N = 100 \cdot 4 = 400 \text{ Вт} = 0,4 \text{ кВт}.$$

7.4 Розробка заходів по зменшенню дії небезпечних і шкідливих факторів

При розробці заходів, які забезпечують охорону праці та БЖ, враховують всі шкідливі і небезпечні фактори, зменшуючи кожен з них до допустимих значень. Тим не менше, тільки дотримання правил і норм технічної безпеки та охорони праці забезпечить гарну робочу обстановку і запобіжить нещасним випадкам на робочому місці.

При придбанні моніторів слід вибирати монітори, які узгоджені з рекомендаціями щодо зменшення електричних і магнітних полів, а також що підтримують вертикальну частоту розгортки 75 Гц і більше.

Вимоги до мікроклімату в робочому приміщенні.

Для підтримки необхідних мікрокліматичних параметрів необхідно встановлювати кондиціоноване обладнання. Для зменшення кількості пилу встановлюють періодичність вологого прибирання в приміщенні.

Вимоги до електробезпеки.

Велике значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування діючих електроустановок, проведення ремонтних та профілактичних робіт, що здійснюється за допомогою наступних заходів: допуск до роботи, нагляд під час роботи, проведення відключень під час ремонту, вивішування попереджувальних плакатів і знаків безпеки, перевірка відсутності напруги, заземлення.

Для забезпечення електробезпеки обслуговуючого персоналу передбачені заземлювальні пристрої, до яких підключені всі металеві частини робочого обладнання. У зв'язку з необхідністю розміщення проводів електроживлення обладнання без зайвих витрат на переобладнання приміщення доцільно влаштовувати підлогу з підпіллям.

Для зниження величин виникаючих статичних зарядів в обчислювальних центрах застосовують покриття технологічне з одношарового антистатичного лінолеуму марки ASN. Можна застосовувати загальне і місцеве зволоження повітря. Одним з нових методів зменшення статичної напруги в приміщенні є нейтралізація електрики іонізованим газом.

Вимоги до освітленості.

В дисплейних залах, звичайно, застосовують одностороннє природне бічне освітлення. З метою уникнення прямого сонячного світла використовують приміщення з вікнами з північною, північно-східною або північно-західною орієнтацією. Монітори розташовують подалі від вікон і так, щоб вікна були збоку. Якщо екран монітора розташований до вікна, необхідні спеціальні екрануючі пристрої.

Для штучного освітлення приміщень слід використовувати люмінесцентні лампи, оскільки в них висока світлова віддача (до 75 лм / Вт і більше), тривалий термін служби (до 10000 годин), мала яскравість поверхні, яка світиться, близький до природного спектральний склад випромінюваного світла, який забезпечує добре перенесення кольорів. Найбільш прийнятними для дисплейних приміщень є люмінесцентні лампи ЛБ (білого світла) і ЛТБ (білого-тепло-білого світла) потужністю 40, 80 Вт

Для виключення засвічення екранів дисплеїв прямими світловими потоками світильники загального освітлення розташовують збоку від робочого місця, паралельно лінії зору оператора і стіні з вікнами. Таке розміщення світильників дозволяє проводити їх послідовне включення залежно від величини природної освітленості і виключає роздратування очей смугами світла і тіні, що чергуються та виникають при поперечному розташуванні світильників.

Вимоги до пожежної безпеки.

Для запобігання виникнення пожежі необхідно передбачити заходи пожежної профілактики: дотримання протипожежних вимог під час проектування і експлуатації систем вентиляції згідно зі СНиП 1.01.02-84; дотримання умов пожежної безпеки електроустановок згідно вимог; наявність засобів сповіщення:

- Пожежні сповіщувачі (ЛПП-1, ПП-105 2/1 і т.д.);
- Установки пожежогасінні (АУП);
- Інструкції по заходах протипожежної безпеки, план евакуації людей і технічних засобів.

Для поліпшення умов пожежної безпеки в приміщенні має бути встановлена підлога з негорючих матеріалів; папір має зберігатися в металевій шафі; мають бути в наявності два вогнегасники типу ОУ-5, а також два димових датчика; в машинному залі систематично має проводитися прибирання та вентилявання.

Загальні вимоги з техніки безпеки

Кожен користувач ЕОМ зобов'язаний:

- Дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку;
- Не вносити на територію підприємства і не розпивати спиртні напої, палити лише у відведеному місці.

На території підприємства необхідно виконувати наступні вимоги:

Рухатися тільки по тротуарах, у разі пересування по проїжджій частині дороги потрібно йти по лівій стороні назустріч рухомого транспорту, виконуючи заходи обережності.

При вимушеній зупинці на середині дороги не кидатися в сторони, а стояти на одному місці, щоб дати можливість водієві об'їхати Вас з тієї чи іншої сторони.

Обходити на безпечній відстані місця, де ведуться висотні роботи.

До основних небезпек, які можуть призвести до травм при роботі оператора ЕОМ, відносять небезпеку ураження електричним струмом та іонізуючим випромінюванням.

Необхідно стежити за тим, щоб підлога в машинному залі була рівна і неслизька, всі люки, кабелі, провода повинні бути закриті або захищені.

Суворо дотримуватися правил пожежної безпеки на робочому місці. У разі загоряння відключити електроживлення і зателефонувати в пожежну частину, пояснивши, що і де горить.

Вимоги до безпеки перед початком роботи

Прийнявши ЕОМ від змінника, необхідно перевірити, чи добре прибране робоче місце, ознайомитися з неполадками, які були в попередній зміні в роботі ЕОМ і з прийнятими заходами по їх усуненню. Також перед початком роботи необхідно:

- Отримати завдання у керівника роботи, а також інструктаж з техніки безпеки.

- Підготувати необхідні інструменти, прилади. Перевірити їх працездатність, якщо необхідно, отримати захисні пристосування, запчастини, радіодеталі, матеріали.
- Перевірити надійність кабелів в місцях їх підключення до джерел живлення.
- Перевірити відсутність замикання між земленими проводами та проводами живлення напруги.
- Перевірити наявність, справність і відповідність по струму запобіжників в блоках ремонтної ЕОМ або пристроїв.

Вимоги до безпеки під час роботи:

- Не дозволяється залишати ЕОМ, що знаходиться під напругою, без спостереження.
- Не дозволяється замінювати знімні елементи і проводити переміщення і ремонтну роботу на включеній ЕОМ.
- Не дозволяється користуватися несправною апаратурою та інструментами.
- Не дозволяється поєднувати і роз'єднувати розетки і вилки роз'ємів, які знаходяться під напругою.
- Не дозволяється знімати кришки та щити, які закривають доступ до струмоведучих частин, при включенні обладнання.
- Не дозволяється змінювати запобіжники під напругою.
- При заміні запобіжників в блоках і пристроях, суворо керуватися маркуванням по струму.
- Не дозволяється користуватися паяльником з незаземленим корпусом.
- При ремонті знімних блоків системи електроживлення їх корпус необхідно заземлити.
- Всі операції, пов'язані з установкою переносних приладів і вимірами, повинні виключати дотик струмоведучих частин.

- При ремонті системи електроживлення необхідно вивішувати плакати, НЕ ВКЛЮЧАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ або НЕ ВКЛЮЧАТИ! РОБОТА НА ЛІНІЇ

- При проведенні робіт необхідно вимагати присутності другої людини, допущеної до роботи з електричними установкам і з напругою до 1000 вольт.

Вимоги до безпеки по закінченню робіт:

- Вимкніть електроживлення від ЕОМ і обладнання, яке забезпечує роботу ЕОМ.

- Приведіть у порядок робоче місце.

- Повідомте керівника робіт (начальника зміни, начальника машини) про закінчення роботи та її результати.

- Зробіть запис в "Журналі зауважень про роботу ЕОМ".

8 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

8.1 Аналіз існуючої проблеми необхідності охорони навколишнього середовища

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Закон про охорону навколишнього середовища визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

а) пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

б) гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;

в) запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

г) екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;

д) збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;

е) науково обгрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;

є) обов'язковість надання висновків державної екологічної експертизи;

ж) гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;

з) науково обгрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;

и) безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;

і) компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

ї) вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;

й) поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища;

к) вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва;

л) встановлення екологічного податку, збору за спеціальне використання води, збору за спеціальне використання лісових ресурсів, плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України.

8.2 Забруднення навколишнього середовища офісом комп'ютерної фірми

В процесі діяльності офісу комп'ютерної фірми утворюються різні тверді побутові відходи. До них можна віднести папір, картонні коробки, різні пакети та т.і., в цілому офісні відходи.

Проблема твердих побутових відходів характерна не тільки для цього закладу, з нею стикаються майже всі установи та заклади, які займаються подібною справою. Ця проблема є не тільки проблемою відокремлених підприємств, установ та закладів, але й всього міста та держави в цілому.

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні конкурує з показниками й аспектами цієї проблеми у світовому масштабі.

При сильній зволоженості та високій температурі повітря починається процес анаеробного розкладання ТПВ за рахунок розвитку анаеробних бактерій.

Несанкціоноване, стихійне складування ТПВ без урахування вимог і прийомів екологічної біотехнології викликає виділення шкідливих хімічних

(сірководень, індол, скатол і т.п.) і біохімічних компонентів, які поширюючись забруднюють ґрунтовий шар, попадають у ґрунтові води, а потім у відкриті водойми. Особливо всі ці несанкціоновані смітники ТПВ, що містять харчові відходи небезпечні в спекотну та суху пору року при $t > +25^{\circ}\text{C}$, коли дуже підсилюється розвиток всіх видів мікро- і макрофлори, мікро- і макрофауни, й що цілком природно, йде інтенсивна ферментація всіх харчових відходів і відходів природних полімерних матеріалів. При такій температурі $t > +25^{\circ}\text{C}$ створюються умови для інтенсивного розвитку й поширення найнебезпечніших інфекційних захворювань – холери й чуми. От чому й небезпечні стихійні смітники ТПВ не тільки для природного середовища, але й для людини.

У даний момент найпоширеніший спосіб знищення ТПВ – це полігони. Однак, цей простий спосіб супроводжують наступні проблеми:

- надмірно швидке переповнення існуючих полігонів через великий обсяг і малу щільність розташовуваних відходів. Без попереднього ущільнення середня щільність ТПВ становить 200-220 кг/м³, що досягає всього лише 450-500 кг/м³ після ущільнення з використанням сміттєвозів;

- негативні фактори для навколишнього середовища: зараження підземних вод сміттєвими продуктами, виділення неприємного запаху, розкид відходів вітром, мимовільне загоряння полігонів, безконтрольне утворення метану й неестетичний вид є тільки частиною проблем, що турбують екологів і визивають серйозні заперечення з боку місцевої влади;

- відсутність площ, придатних для розміщення полігонів на зручній відстані від великих міст. Розширення міст витісняє полігони на усе більш далеку відстань. Даний фактор у сполученні з ростом цін на землю збільшує вартість транспортування ТПВ;

- неможливість усунення полігонів. Незважаючи на використання найсучасніших технологій, наше суспільство завжди буде мати потребу в їхньому використанні для знищення не перероблених фракцій: золи, металобрухту, будівельного сміття.

8.3 Розробка заходів щодо зменшення забруднення

Збір відходів часто є найбільш дорогим компонентом усього процесу утилізації. Тому правильна організація збору відходів може заощадити значну кількість грошових витрат. Існуюча в Україні система збору ТПВ повинна залишатися стандартизованою з погляду економічності. У той же час додаткове планування необхідно для того, щоб вирішити нові проблеми (наприклад, відходи комерційних кіосків, на збір яких часто не вистачає ресурсів).

У густонаселених територіях нерідко доводиться транспортувати відходи на великі відстані. Рішенням у цьому випадку може бути станція тимчасового зберігання відходів, від якої сміття може вивозитися великими по вантажопідйомності машинами або по залізниці. При цьому треба відзначити, що станції проміжного зберігання являють собою об'єкти підвищеної екологічної небезпеки й можуть при неправильному розташуванні й експлуатації викликати не менше дорікань місцевих жителів і громадських організацій, ніж смітники.

Вторинна переробка

Досить багато компонентів ТПВ можуть бути перероблені в корисні продукти. Скло звичайно перероблюють шляхом здрібнювання й переплавлення (бажано, щоб вихідне скло було одного кольору). Скляний бій низької якості після здрібнювання використовується як наповнювач для будівельних матеріалів (наприклад, т.зв. «глассфальт»). У багатьох містах існують підприємства по відмиванню й повторному використанню скляного посуду. Така ж, безумовно, позитивна практика існує, наприклад, у Данії.

Сталеві й алюмінієві банки переплавляються з метою одержання відповідного металу. При цьому виплавка алюмінію з баночок для прохолодних напоїв вимагає тільки 5% від енергії, необхідної для виготовлення тієї ж кількості алюмінію з руди, і є одним з найбільш вигідних видів «ресайклінга».

Паперові відходи різного типу вже багато десятиків років застосовують поряд зі звичайною целюлозою для виготовлення пульпи – сировини для паперу. Зі змішаних або низькоякісних паперових відходів можна виготовляти туалетний або обгортковий папір і картон. На жаль, в Україні тільки в невеликих масштабах присутня технологія виробництва високоякісного паперу з високоякісних відходів (обрізків друкарень, використаного паперу для ксероксів і лазерних принтерів і т.п.). Паперові відходи можуть також використовуватися в будівництві для виробництва теплоізоляційних матеріалів і в сільському господарстві – замість соломи на фермах.

Пластик. Переробка пластику досить дорогий та складний процес. З деяких видів пластику можна одержувати високоякісний пластик тих же властивостей, інші види пластику (наприклад ПВХ) після переробки можуть бути використані тільки як будівельні матеріали.

Компостування

Компостування – це технологія переробки відходів, заснована на їхньому природному біорозкладанні. Найбільш широко компостування застосовується для переробки відходів органічного, насамперед рослинного походження, таких як листи, вітки й скошена трава. Існують технології компостування харчових відходів та ТПВ.

У Україні компостування за допомогою компостних ям часто застосовується населенням в індивідуальних будинках або на садових ділянках. У той же час процес компостування може бути централізований і проводитися на спеціальних площадках. Існує кілька технологій компостування, що розрізняються за вартістю й складністю. Більше прості й дешеві технології вимагають більше місця й процес компостування займає більше часу.

Кінцевим продуктом компостування є компост, що може знайти різні застосування в міському й сільському господарстві.

Компостування, застосовуване в Україні на механізованих сміттєпереробних заводах, наприклад, у Львові, представляє собою процес зброджування в біореакторах усього обсягу ТПВ, а не тільки його органічної

складової. Хоча характеристики кінцевого продукту можуть бути значно поліпшені шляхом добування з відходів металу, пластику й т.п., все ж таки він представляє собою досить небезпечний продукт і знаходить дуже обмежене застосування (на Заході такий «компост» застосовують тільки для покриття смітників).

Таким чином, проблема побутових відходів є досить важливою для нашого суспільства. Існують розроблені методи для високотехнологічної утилізації сміття, але для того щоб вони були ефективними, треба, щоб кожна людина перейнялася відповідальністю за екологічний стан навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційну роботу присвячено удосконаленню однофакторного регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів та розробці програмного забезпечення для його реалізації.

Під час виконання кваліфікаційної роботи були поставлені задачі, які було виконано у повному обсязі:

- проаналізувати існуючі моделі оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів;
- обґрунтувати необхідність удосконалення регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів;
- обрати в якості нормалізуючого перетворення для емпіричних даних, отриманих із попередньо виконаних робіт по підготовці файлів з описами товарів, натуральний логарифм;
- перевірити вихідні емпіричні дані на викиди;
- нормалізувати отримані емпіричні дані;
- побудувати лінійне рівняння регресії, довірчий інтервал та інтервал прогнозування для нормалізованих даних;
- перейти від лінійної регресії до нелінійної та побудувати рівняння регресії, довірчий інтервал та інтервал прогнозування для вихідних даних;
- побудувати лінійне рівняння регресії, довірчий інтервал і інтервал прогнозування для нього без нормалізації даних в припущенні про нормальність вихідних даних;
- виконати порівняння лінійної моделі з отриманою нелінійною;
- розробити ПЗ для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів за розробленою методикою.

ПЗ для оцінювання трудомісткості розборки списку товарів, яке розроблено в рамках магістерської роботи, дозволить дозволить автоматизувати та скоротити час відповідних розрахунків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ашманов, Игорь. Оптимизация и продвижение в поисковых системах [Текст] / Игорь Ашманов. – СПб.: Питер, 2019. – 512 с.
2. Гаврилов, Л.П. Электронная коммерция [Текст] / Л.П. Гаврилов. – М.: Юрайт, 2018. – 433 с.
3. Boehm B.W. Software engineering economics [Текст] / B.W. Boehm. – Prentice–Hall, 1981. – 320 p
4. Грешилов, А.А. Математические методы построения прогнозов [Текст] / А.А. Грешилов, В.А. Стакун, А. А. Стакун. – М.: Радио и связь, 1997. – 112 с.
5. Демиденко, Е.З. Линейная и нелинейная регрессии [Текст] / Е.З. Демиденко. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 302 с.
6. Кендалл М. Теория распределений [Текст] / М. Кендалл, А. Стьюарт. – М.: Наука, 1966. – 588 с.
7. Лупашенко, С.О. Нелінійна регресійна модель оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів інтернет-магазинів / С.О. Лупашенко, Л.О. Латанська // Інформаційні технології: моделі, алгоритми, системи (ITMAS – 2020): Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції (26-28 жовтня 2020 р.). – Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова, 2020. – С.16-17.
8. Дари, К. PHP и MySQL: создание интернет-магазина [Текст] / К. Дари, Э. Баланеску. – М.: Вильямс, 2010. – 640 с.
9. Parkinson, S.N. Parkinson's Law and Other Studies in Administration [Текст] / S.N. Parkinson. – Houghton-Mifflin, – 1957. – 148 p.
10. Shepperd, M. Estimating software project effort using analogy [Текст] / M. Shepperd, C. Schofield. – IEEE Trans Software Eng., 1997. – P. 736 – 743.
11. Johnson, Kim. Software cost estimation – Metrics and models [Текст] / Kim Johnson. – University of Calgary, 2001. – 115 p.
12. Макконнелл, С. Сколько стоит программный проект [Текст] / С. Макконнелл. – СПб.: Питер, 2007. – 297 с.

13. Кувайскова, Ю.Е. Эконометрика. Учебное пособие [Текст] / Ю.Е. Кувайскова. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 166 с.
14. Магнус, Я.Р. Эконометрика. Начальный курс: Учеб.– 6-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2004. – 576 с.
15. Кожевніков, І.Г. Емпіричні моделі оцінки вартості розробки програмного забезпечення [Текст] / І.Г. Кожевніков // Економічний простір. – 2014. – №83. – С.195-208.
16. Нелінійна регресія: вибір і порівняння нелінійних регресійних моделей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dn.khnu.km.ua/dn/k_default.aspx?M=k1314&T=02&lng=1&st=0 – Назва з екрану
17. Регресійний аналіз [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/17280924/ekonomika/regresiyinyy_analiz – Назва з екрану
18. Chatterjee, Samprit. Handbook of Regression Analysis [Text] / Samprit Chatterjee, Jeffrey S. Somonoff. Wiley, 2012. – 240 p.
19. Приходько С.Б. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Обробка експериментальних даних на ЕОМ" [Текст] / С.Б. Приходько – Миколаїв: НУК, 2005. – 52 с.
20. Дрейпер, Н. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. Кн. 2 / Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Н. Дрейпер, Г. Смит – М.: Финансы и статистика, 1987. – 351 с.
21. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников [Текст] / А.И. Кобзарь. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
22. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики: Учебник для вузов: В 2 т. 2-е изд., испр. – Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика [Текст] / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 656 с.

ДОДАТОК А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

Вступ

Назва програми – ПЗ трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів. Програмне забезпечення являється програмою, яка буде надавати змогу користувачу провести оцінку трудомісткості.

1. Підстави для розробки

Документом, на підставі якого ведеться розробка програмного продукту, є завдання на кваліфікаційну роботу «Удосконалення однофакторного регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів та розробка програмного забезпечення для його реалізації».

2. Призначення розробки

2.1. Функціональне призначення

Даний програмний продукт дозволить автоматизувати та скоротити час відповідних розрахунків.

2.2. Експлуатаційне призначення

Програмний продукт буде використовуватись для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів і побудови інтервала довіри та інтервала передбачення на основі натурального логарифму.

3. Вимоги до програми

3.1. Вимоги до функціональних характеристик

3.1.1. Вимоги до складу функцій, що виконуються

Програма повинна забезпечувати можливість виконання наведених нижче функцій:

- внесення даних;
- виконання нормалізації внесених даних за допомогою перетворення на основі натурального логарифму;
- побудова лінійної регресії для нормалізованих даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для нормалізованих даних;
- підрахунок інтервалу передбачення для нормалізованих даних;
- отримання нелінійного регресійного рівняння за допомогою зворотного перетворення;
- підрахунок довірчого інтервалу для нелінійного рівняння;
- підрахунок інтервалу передбачення для нелінійного рівняння;
- побудова лінійної регресії для ненормалізованих даних при припущенні про нормальність вихідних даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для лінійної регресії;
- підрахунок інтервалу передбачення для лінійної регресії;
- виведення графіків довірчих інтервалів і інтервалів передбачення;

– підрахунок метрик якості.

3.1.2 Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вхідні дані мають бути організовані у текстових файлах. Внесення вхідних даних виконується шляхом вибору шляху до відповідного текстового файлу у спеціальному вікні.

Вихідні дані (довірчі інтервали, інтервали передбачення та метрики якості) повинні виводитися в відповідних місцях на створеній програмою формі.

3.2 Вимоги до надійності

3.2.1 Вимоги до забезпечення надійності функціонування програми

Надійне (стійке) функціонування програми має бути забезпечене надійним (стійким) функціонуванням операційної системи.

3.2.2 Відмова виконання програмного продукту через некоректні дії користувача

Відмова програми можлива внаслідок некоректних дій користувача при взаємодії з операційною системою. Щоб уникнути виникнення відмов програми за вказаною вище причини необхідно забезпечити стабільне функціонування операційної системи.

3.4 Умови експлуатації

Кліматичні умови експлуатації програмного продукту відповідають умовам експлуатації апаратної частини персонального комп'ютера.

3.5 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Системні програмні засоби (не вільно поширювані), використовувані програмою, повинні бути представлені ліцензійною версією ОС Windows.

3.6 Вимоги до захисту інформації та програм

Вимоги до захисту інформації та програм відсутні.

3.7 Вимоги до маркування та упаковки

3.7.1 Вимоги до маркування

Вимоги до маркування відсутні.

3.7.2 Вимоги до упаковки

Вимоги до упаковки відсутні.

3.8 Вимоги до транспортування та зберігання

Вимоги до транспортування програми відсутні.

4 Вимоги до програмної документації

Склад програмної документації:

- технічне завдання;
- текст програми;
- опис програми;
- програма і методика випробувань;

– інструкція користувача.

5 Техніко-економічні показники

Економічна ефективність впровадження програмного забезпечення розрахована у розділі 6. Згідно з отриманими результатами впровадження даного ПЗ є доцільним, а термін його окупності становить приблизно 20 місяців.

6 Стадії та етапи розробки програмного забезпечення

Стадії та етапи розробки програми оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів зазначені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Стадії та етапи розробки програмного забезпечення

Стадії розробки	Етапи робіт	Вміст робіт	Контрольні точки
1	2	3	4
Технічне завдання	Обумовлення необхідності розробки	Постановка задачі. Збір початкових матеріалів.	З 08.09.2020 до 12.09.2020
	Розробка та затвердження технічного завдання	Визначення вимог до ПЗ. Визначення вимог до ПЗ. Обговорення та затвердження технічного завдання	З 13.09.2020 до 20.09.2020

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4
Ескізний проект	Розробка ескізного проекту	Попередня розробка структури вхідних та вихідних даних, уточнення методів рішення завдань, загальний опис алгоритму	З 21.09.2020 до 21.10.2020
	Затвердження ескізного проекту	Розробка пояснювальної записки. Узгодження і затвердження ескізного проекту	З 22.10.2020 до 24.10.2020
Технічний проект	Розробка технічного проекту	Уточнення структури вхідних та вихідних даних, розробка алгоритму рішення задачі, розробка структури ПЗ	З 25.10.2020 до 15.11.2020
	Затвердження технічного проекту	Розробка пояснювальної записки. Узгодження і затвердження технічного проекту	З 16.11.2020 до 18.11.2020
Робочий проект	Розробка ПЗ	Програмування та налагодження програми	З 19.11.2020 до 29.11.2020
	Розробка програмної документації	Розробка програмної документації відповідно до вимог ГОСТ 19.101-77	З 30.11.2020 до 10.12.2020
	Випробування програми	Розробка, узгодження та затвердження програми і методики випробувань, коригування програми і програмної документації за результатами випробувань	З 11.12.2020 до 14.12.2020

7 Порядок контролю та приймання

Контроль здійснюється замовником на кожній стадії розробки ПЗ. Приймання здійснюється замовником за програмою та методикою випробувань. Випробування проводиться в зазначений термін.

Хід проведення приймально-здавальних випробувань документується за допомогою протоколу проведення випробувань. На підставі протоколу проведення випробувань виконавач сумісно з замовником підписують акт приймання-здачі програми в експлуатацію.

ДОДАТОК Б

ОПИС ПРОГРАМИ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

1 Загальні відомості

1.1 Позначення і найменування програми

Найменування ПЗ: Удосконалення однофакторного регресійного рівняння для оцінювання трудомісткості підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів та розробка програмного забезпечення для його реалізації.

Позначення: «Import».

1.2 Програмне забезпечення, необхідне для функціонування програми

Програмне забезпечення «Import» є крос-платформним і основною необхідною вимогою для функціонування виробу є наявність .NET Framework (4.5 і вище версії).

1.3 Мови програмування

ПЗ «Import» реалізовано на мові високого рівня C#. Модулі, реалізовані на інших мовах програмування, не використовуються.

2 Функціональне призначення

2.1 Класи вирішуваних завдань і призначення програми

ПЗ «Import» повинно забезпечувати можливість виконання нижче перерахованих функцій:

- внесення даних;
- виконання нормалізації внесених даних за допомогою перетворення на основі натурального логарифму;
- побудова лінійної регресії для нормалізованих даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для нормалізованих даних;
- підрахунок інтервалу передбачення для нормалізованих даних;
- отримання нелінійного регресійного рівняння за допомогою зворотного перетворення;
- підрахунок довірчого інтервалу для нелінійного рівняння;
- підрахунок інтервалу передбачення для нелінійного рівняння;
- побудова лінійної регресії для ненормалізованих даних при припущенні про нормальність вихідних даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для лінійної регресії;
- підрахунок інтервалу передбачення для лінійної регресії;
- виведення графіків довірчих інтервалів і інтервалів передбачення;
- підрахунок метрик якості.

2.2 Функціональні обмеження

Файли повинні бути формату EXE.

3 Використовувані технічні засоби

ПЗ «Import» призначене для використання на персональних комп'ютерах, що працюють під управлінням наступних операційних систем: ОС MS Windows XP/7/8/8.1/10

Для ПЗ «Import» пред'являються такі апаратні вимоги до ПЕОМ:

- оперативна пам'ять 512 МБ;
- дисковий простір - не менше 512 МБ вільного місця на диску;
- роздільна здатність екрану - 1280 x 1024 пікселів;
- клавіатура 101/102-х клавішна рус / лат;

Швидкість роботи ПЗ «Import» на конкретному комп'ютері залежить також від характеристик окремих його комплектуючих (процесора, оперативної пам'яті і ін.).

4 Виклик і завантаження

Запуск ПЗ «Import» в графічному режимі здійснюється двома способами:

- 1) за допомогою файлу запуску: «Import».exe;
- 2) з використанням командного рядку: «Import».exe.

5 Вхідні і вихідні дані

Вхідні дані програми(строки коду та класи) повинні знаходитись в окремому текстовому файлі у два стовбці. Вихідні дані програми мають відображатися на екрані користувача.

ДОДАТОК В

ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

1 Об'єкт випробувань

Об'єктом випробувань є ПЗ для оцінювання підготовки файлів з описами товарів для інтернет-магазинів .

2 Мета випробувань

Перевірка функціональних можливостей програмного забезпечення на відповідність вимогам технічного завдання.

3 Вимоги до програми

В ході тестування програмного продукту необхідно перевірити, що розроблене ПЗ реалізує наступні функції:

- внесення даних;
- виконання нормалізації внесених даних за допомогою перетворення на основі натурального логарифму;
- побудова лінійної регресії для нормалізованих даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для нормалізованих даних;
- підрахунок інтервалу передбачення для нормалізованих даних;
- отримання нелінійного регресійного рівняння за допомогою зворотного перетворення;
- підрахунок довірчого інтервалу для нелінійного рівняння;

- підрахунок інтервалу передбачення для нелінійного рівняння;
- побудова лінійної регресії для ненормалізованих даних при припущенні про нормальність вихідних даних;
- підрахунок довірчого інтервалу для лінійної регресії;
- підрахунок інтервалу передбачення для лінійної регресії;
- виведення графіків довірчих інтервалів і інтервалів передбачення;
- підрахунок метрик якості.

4 Вимоги до програмної документації

Склад програмної документації, що надається на випробування:

- технічне завдання;
- текст програми;
- опис програми;
- програма і методика випробувань;
- інструкція користувача.

5 Засоби і порядок випробувань

Випробування проводилось на платформі Windows 7 32bit.

Порядок випробувань:

- встановити і запустити програму;
- перевірити можливості додавання даних до програми;
- перевірити можливість продивитися довірчі інтервали та інтервали передбачення;

6 Методика випробувань

Тест 1: перевірити можливості додавання даних до програми

Сценарій:

- користувач натискає кнопку «Вибрати файл».
- відкривається вікно в якому користувач може вибрати шлях до файлу
- файл відкривається і поблизу кнопки з'являється назва файлу

Очікуваний результат: після натискання кнопки «Вибрати файл» файл додається.

Тест 2: перевірити можливість продивитися довірчі інтервали та інтервали передбачення

Сценарій:

- Користувач вводить дані.
- Користувач натискає кнопку «Показати інтервали».
- Інтервали відображаються у таблиці.
- Кнопка «Показати інтервали» змінює текст на «Сховати інтервали».

Очікуваний результат: після натискання кнопки «Показати інтервали» на головній формі додається таблиця, яка містить ці інтервали.

ДОДАТОК Г

ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ПЗ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ

1. Для того, щоб запустити програму, потрібно запустити файл «Import.exe». При запуску програми з'являється головна форма програми (рис. Г.1).

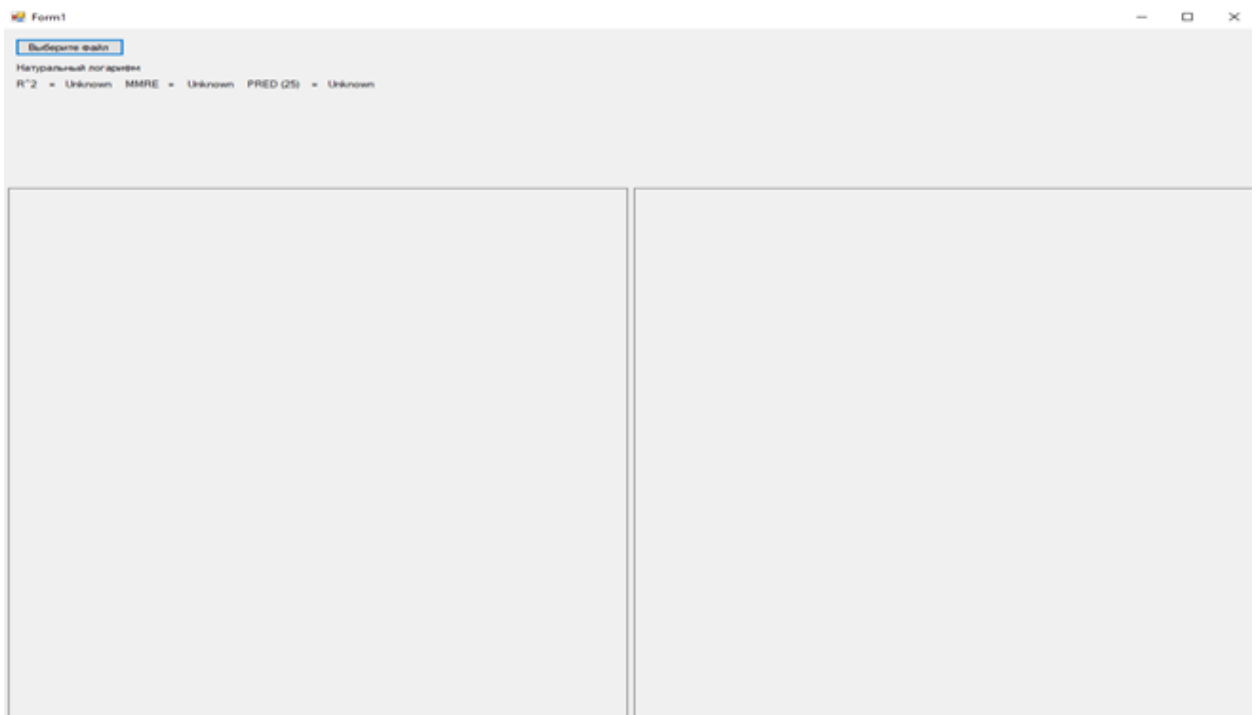


Рисунок Г.1 – Головна форма

2. Для внесення інформації про дані, потрібно натиснути на кнопку «Вибрати файл» (рис. Г.2).

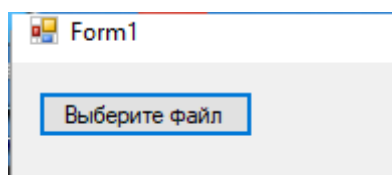


Рисунок Г.2 – Додавання даних

3. Потім необхідно у вікні, що відкриється, знайти файл з даними та запустити його.

4. Після цього на формі з'являються графіки, побудовані на основі порохованих довірчих інтервалів і інтервалів передбачення



Рисунок Г.3 – Метрики якості

6. Для відображення порохованих інтервалів необхідно натиснути кнопку «Показати інтервали» (рис. Г.4).



Рисунок Г.4– Кнопка «Показати інтервали»

7. Для того щоб сховати пороховані інтервали необхідно натиснути на кнопку «Сховати інтервали» (рис. Г.5)

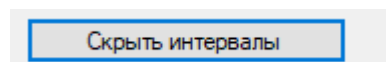


Рисунок Г.5 – Кнопка «Сховати інтервали»

8. При неправильному форматі введених даних програма показує повідомлення про помилку (рис. Г.6)

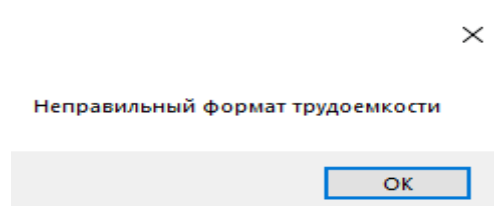


Рисунок Г.6 – Повідомлення про помилку

ДОДАТОК Д

ТЕКСТ ПРОГРАМИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОМІСТКОСТІ
ПІДГОТОВКИ ФАЙЛІВ З ОПИСАМИ ТОВАРІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-
МАГАЗИНІВ

```

Oproximator.cs
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Diagnostics;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace WindowsFormsApp1
{
    class Oproximator
    {
        private double a;
        private double b;

        public Oproximator(double[] x, double[] y, bool check )
        {
            double sumx = 0;
            double sumy = 0;
            double sumx2 = 0;
            double sumxy = 0;

            int n = x.Length;

            for (int i = 0; i < n; i++)
            {
                sumx += x[i];
                sumy += y[i];
                sumx2 += x[i] * x[i];
                sumxy += x[i] * y[i];
            }

            a = (n * sumxy - sumx * sumy) / (n * sumx2 - sumx * sumx);
            b = (sumy - a * sumx) / n;
            if (check == true)
            {
                b += 0.025;
            }
        }

        public double getA()
        {

```

```

        return a;
    }

    public double getB()
    {
        return b;
    }
}
}

```

fileReader.cs

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.IO;
using System.Diagnostics;

namespace WindowsFormsApp1
{
    class FileReader
    {
        private double[] x;
        private double[] y;
        private string path;

        public void read()
        {
            using (var reader = new StreamReader(path))
            {
                string row;
                int i = 0;

                var lineCount = File.ReadLines(path).Count();

                x = new double[lineCount];
                y = new double[lineCount];

                while ((row = reader.ReadLine()) != null)
                {
                    try
                    {
                        x[i] = Double.Parse(row.Split(new[] { ' ' },
                            StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries)[0]);

                    }
                    catch (Exception e)
                    {
                        throw new Exception("Неправильный формат
                            количества строк кода");
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }

    if (x[i] <= 0)
    {
        throw new Exception("Количество строк кода меньше
                               или равно 0");
    }

    try
    {
        y[i] = Double.Parse(row.Split(new[] { ' ' },
                                         StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries)[1].TrimStart());
    }
    catch (Exception e)
    {
        throw new Exception("Неправильный формат
                               трудоемкости");
    }

    if (y[i] <= 0)
    {
        throw new Exception("Значение трудоемкости
                               меньше или равно 0");
    }

    i++;
}

}

}

public double[] GetLines()
{
    return x;
}

public double[] GetTrudoemkost()
{
    return y;
}

public FileReader(string path)
{
    this.path = path;
    this.read();
}
}
}

```

```

Program.cs
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApp1
{
    static class Program
    {
        /// <summary>
        /// Главная точка входа для приложения.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main()
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
            Application.Run(new Form1());
        }
    }
}

```

```

Form1.cs
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Diagnostics;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting;

namespace WindowsFormsApp1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        private double[] x;
        private double[] y;
        private bool isShown = false;
        private bool isFirst = true;
        private LnNormalizer ln;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
            this.button3.Visible = false;
        }
    }
}

```

```

private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{

}

private void panel1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{

}

private void panel4_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{

}

        private void buildGraph(double[] lnY, double[] lnMinusDelta,
double[] lnPlusDelta, double[] x, bool doveritelnii)
{
    Chart mych = new Chart();

    ChartArea chA = new ChartArea();
    chA.AxisX.Title = "Строки кода";
    chA.AxisY.Title = "Трудоемкость";
    mych.ChartAreas.Add(chA);
    mych.Dock = DockStyle.Fill;
    mych.Visible = true;
    mych.Legends.Add(new Legend("Legend"));

    mych.Series.Add("Y");
    mych.Series["Y"].SetDefault(true);
    mych.Series["Y"].Enabled = true;
    mych.Series["Y"].Color = Color.Blue;
    if(doveritelnii)
        mych.Series["Y"].ChartType = SeriesChartType.Point;
    else
        mych.Series["Y"].ChartType = SeriesChartType.Line;
    mych.Series["Y"].LegendText = "y";

    mych.Series.Add("lnPlusDelta");
    mych.Series["lnPlusDelta"].SetDefault(true);
    mych.Series["lnPlusDelta"].Enabled = true;
    mych.Series["lnPlusDelta"].ChartType = SeriesChartType.Point;
    mych.Series["lnPlusDelta"].Color = Color.Red;
    mych.Series["lnPlusDelta"].LegendText = "ln + delta";

    mych.Series.Add("lnMinusDelta");
    mych.Series["lnMinusDelta"].SetDefault(true);
    mych.Series["lnMinusDelta"].Enabled = true;
    mych.Series["lnMinusDelta"].ChartType = SeriesChartType.Point;
    mych.Series["lnMinusDelta"].Color = Color.Red;
    mych.Series["lnMinusDelta"].LegendText = "ln - delta";

```

```

for (int i = 0; i < lnY.Length; i++)
{
    mych.Series["Y"].Points.AddXY(x[i], lnY[i]);
    mych.Series["lnMinusDelta"].Points.AddXY(x[i], lnMinusDelta[i]);
    mych.Series["lnPlusDelta"].Points.AddXY(x[i],
        lnPlusDelta[i]);
}

if (doveritelnii)
{
    mych.Titles.Add("Доверительный интервал");
    this.panel3.Controls.Add(mych);
}
else
{
    mych.Titles.Add("Интервал прогнозирования");
    this.panel2.Controls.Add(mych);
}
}

private void putLabels(double lnRSquare, double lnMMRE, double
lnPRED)
{
    this.label11.Text = Math.Round(lnRSquare, 4).ToString();

    this.label13.Text = Math.Round(lnMMRE, 4).ToString();

    this.label15.Text = Math.Round(lnPRED, 4).ToString();

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (isShown)
    {
        checkHide();
        isFirst = true;
    }
    FileReader filereader = null;

    var fd = new System.Windows.Forms.OpenFileDialog();
    if (fd.ShowDialog() == System.Windows.Forms.DialogResult.OK)
    {
        try
        {
            filereader = new FileReader(fd.FileName);
            this.label1.Text = fd.FileName;
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message);

```

```

    }
}

if (filereader != null)
{
    x = filereader.GetLines();
    y = filereader.GetTrudoemkost();

    ln = new LnNormalizer(x, y);

    this.buildGraph(ln.getY(),ln.getYMinusDelta(),
ln.getYPlusDelta(), x, true);
    this.buildGraph(ln.getY(),
ln.getYMinusDeltaPrognozirovaniya(),
ln.getYPlusDeltaPrognozirovaniya(), x, false);
    this.putLabels(ln.getRSquare(),ln.getMMRE(),
ln.getPRED());
    this.button3.Visible = true;
}
}

private void panel3_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{

}

private void panel3_Paint_1(object sender, PaintEventArgs e)
{

}

private void panel2_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{

}

private void label11_Click(object sender, EventArgs e)
{

}

private void label8_Click(object sender, EventArgs e)
{

}

private void label12_Click(object sender, EventArgs e)
{

}

private void label7_Click(object sender, EventArgs e)

```



```

    {
    }
private void label14_Click(object sender, EventArgs e)
{

}

private void label4_Click(object sender, EventArgs e)
{

}

private void label3_Click(object sender, EventArgs e)
{

}
private void label10_Click(object sender, EventArgs e)
{

}
private bool checkShow()
{
    if (!isShown)
    {
        this.panel4.Height = 150;

        int a = this.tableLayoutPanel1.Location.Y;
        this.tableLayoutPanel1.Height -= 150;
        this.tableLayoutPanel1.Location = new Point(
            this.tableLayoutPanel1.Location.X,
            a + 150
        );

        isShown = true;

        if (isFirst)
        {
            showIntervals();
            isFirst = false;
        }

        this.button3.Text = "Скрыть интервалы";
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
private void showIntervals()
{

```

```

DataTable dt = new DataTable();
dt.Columns.Add("№", typeof(int));
dt.Columns.Add("Доверительный интервал ln", typeof(string));
dt.Columns.Add("Интервал прогнозирования ln", typeof(string));
for (int i = 0; i < x.Length; i++)
{
    string lnDov = "[ " + Math.Round(ln.getYMinusDelta()[i], 4).ToString() + "; "
+ Math.Round(ln.getYPlusDelta()[i], 4).ToString() + " ]";
    string lnProg = "[ " +
    Math.Round(ln.getYMinusDeltaPrognozirovaniya()[i], 4).ToString() + "; "
+ Math.Round(ln.getYPlusDeltaPrognozirovaniya()[i], 4).ToString() + " ]";
    dt.Rows.Add(new object[] { i + 1, lnDov, lnProg });
}

DataGridView grid = new DataGridView();
grid.AllowUserToAddRows = false;
grid.AllowUserToDeleteRows = false;
grid.DataSource = dt;
grid.Width = this.panel4.Width;
grid.AutoSizeColumnsMode =
    DataGridViewAutoSizeColumnsMode.DisplayedCells;
grid.DefaultCellStyle.Alignment =
    DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter;

this.panel4.Controls.Add(grid);
}

private void checkHide()
{
    this.panel4.Height = 0;
    int a = this.tableLayoutPanel1.Location.Y;
    this.tableLayoutPanel1.Height += 150;
    this.tableLayoutPanel1.Location = new Point(

```

```

        this.tableLayoutPanel1.Location.X,
        a - 150
    );
    isShown = false;
    this.button3.Text = "Показать интервалы";
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (!checkShow())
    {
        checkHide();
    }
}

private void panel4_Paint_1(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void tableLayoutPanel1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void panel3_Paint_2(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void tableLayoutPanel2_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}

private void panel6_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
}
}
}

```